

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2003-197517

(43)Date of publication of application : 11.07.2003

(51)Int.Cl.

H01L 21/027

G03F 7/213

H01L 21/02

(21)Application number : 2002-301868

(71)Applicant : CANON INC

(22)Date of filing :

16.10.2002

(72)Inventor : INE HIDEKI

SUZUKI TAKEHIKO

CHITOKU KOICHI

MATSUMOTO TAKAHIRO

OISHI SATORU

(30)Priority

Priority number : 2001319452

Priority date : 17.10.2001

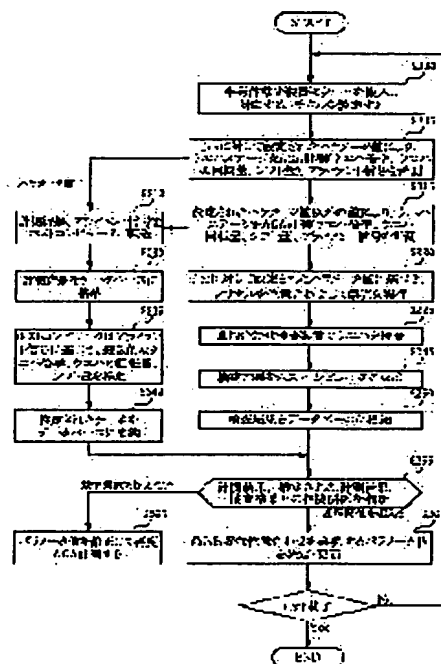
Priority country : JP

(54) DEVICE CONTROL SYSTEM

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a device control system of high productivity.

SOLUTION: A device control method of controlling a device as an object of control in operation comprises a first step (S205) of setting up parameters for operating the device as an object of control, a second step (S220) of operating the device on the basis of the parameters set up in the step (S205), and a third step (S225) of checking the operation result of the device while the device is kept in operation. A parameter is determined (S255, S260) on the basis of a first assessment which is obtained by check and indicates the operation result on a first parameter, and a second assessment (S210, S230) which indicates the operation result on a second parameter (S215) different from the first parameter. The first parameter is replaced with a newly determined parameter, and the device is operated on the updated parameter.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 09.05.2003

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

*** NOTICES ***

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] A setting means to set up the value of the parameter for working said equipment in the system which manages equipment, An operation means to work said equipment based on the 1st parameter value set up by said setting means, An inspection means to inspect the result of having worked said equipment, and the amount of the 1st evaluation which shows the operation result by the 1st parameter value calculated by said inspection, The amount of the 2nd evaluation said 1st parameter value calculated without conducting said inspection indicates the operation result by the 2nd different parameter value to be, since -- the system which it has a decision means to determine parameter value, and said setting means makes the value of said parameter the parameter value determined by said decision means, and is characterized by said operation means working said equipment based on the parameter value determined by said decision means.

[Translation done.]

*** NOTICES ***

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention relates to the management method of the device-management system for managing the working state of industrial equipment, the device-management approach, the semi-conductor aligner set as the object of management in the managerial system, and a semi-conductor aligner etc.

[0002]

[Description of the Prior Art] In the semi-conductor aligner which manufactures a semiconductor device, it is required in connection with detailed-izing and densification of a circuit that projection exposure of the circuit pattern of the original edition (henceforth a "reticle") should be carried out by higher resolution on a wafer. Since it depends on the numerical aperture (NA) and exposure wavelength of projection optics for the resolution at the time of a circuit pattern projecting, as the approach of high-resolution-izing, the approach of enlarging NA of projection optics and the approach of short-wavelength-izing exposure wavelength more are adopted. About the latter approach, exposure wavelength shifts to i line from g line, and is shifting to the wavelength of excimer laser from i line further. The semi-conductor aligner which made the light source actually the excimer laser the oscillation wavelength of whose is 248nm or 193nm is already put in practical use, and is used.

[0003] Furthermore, the exposure method of VUV (vacuum ultraviolet radiation) with a wavelength of 157nm which short-wavelength-ized current and oscillation wavelength further, and the 13nm EUV (Extreme Ultra Violet) exposure method are examined as a candidate of a next-generation exposure method.

[0004] It is also required that alignment of the reticle in which the circuit pattern is formed with detailed-izing of a circuit pattern, and the wafer with which it is projected should be carried out with high precision on the other hand, and the required accuracy is 1/3 of circuit line breadth. For example, when it is the design value of 180nm of the present condition and circuit line breadth, the required accuracy of alignment is 60nm of 1/the 3.

[0005] Moreover, what also has various device structure is proposed and examination is performed towards commercial production. It follows on the spread of personal computers etc. the role of towage of detailed-izing It has shifted to the CPU chip from the memory centering on old DRAM. The device for communication system called domestic wireless LAN and Bluetooth with the further IT-izing from now on, The frequency of 77 moreGHz The wireless local loop using the highway traffic system (ITS; Intelligent Transport System) and the frequency of 24-38GHz which are represented with the radar for automobiles to be used () [LMDS; Local] Multipoint Distribution Development of MMIC (Millimeter-wave Monolithic Integrated Circuit) used by Service is considered to advance detailed-ization further.

[0006] Moreover, it is already Dual using [a W-CMP (Tungsten Chemical Mechanical Polishing) process is becoming the past thing, and] Cu in current as a flattening technique which the manufacture process of a semiconductor device is also various and solves the problem that the depth of focus of the projection optics of a semi-conductor aligner is insufficient. The Damascene process attracts attention.

[0007] Moreover, the structure and the ingredient of a semiconductor device are also various, for

example, HBT (Heterojunction Bipolar Transistor) which used P-HEMT (Pseudomorphic High Electron Mobility Transistor) and M-HEMT (Metamorphe-HEMT) which were constituted combining compounds, such as GaAs and InP, SiGe, SiGeC, etc. is proposed.

[0008]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] In the present condition of the above semiconductor industry, when using semiconductor fabrication machines and equipment, such as a semi-conductor aligner, the device parameter which should be optimized recognizes a large number existence corresponding to each exposure method and each product. The number of these parameters that should be optimized is huge, and moreover, these parameters are not mutually-independent and are closely related mutually.

[0009] Huge time amount was taken for the person in charge of equipment installation of a device manufacturer to have determined the optimal value of these parameters by trial-and-error, and to determine this optimal value conventionally. Moreover, even if it was once the optimum value of a parameter was determined, when a process error occurred, for example, it may be necessary to change the optimum value of the parameter of a manufacturing installation again with modification of the manufacture process according to it, and time amount huge also in this case was required.

[0010] Moreover, in production of a semiconductor device, the time amount which can be spared by initiation of mass production from starting of a manufacturing installation is restricted, and, naturally the time amount which can be spared for the decision of the optimum value of a parameter is also restricted. Furthermore, in order to raise the operation time of a manufacturing installation also in the viewpoint of CoO (Cost of Ownership), in case the optimum value of the parameter determined once is changed, it is necessary to perform it quickly. Since it was used as optimization of parameter value is not made even if it is very difficult in such a situation to manufacture a variety of semiconductor devices with the optimal parameter value and is originally the manufacturing installation which can obtain the high yield, only the unwilling yield could be obtained but the fall of the yield which is not visible had been caused. The fall of such a yield caused the fall of a manufacture increase in cost or a shipment, and had the technical problem that competitive strength was reduced.

[0011]

[Means for Solving the Problem] This invention is made in view of the above-mentioned background, and sets it as the instantiation-purpose to offer the management method of the device-management system distribution which makes it possible to judge whether the value of the parameter for working industrial equipment is suitable at the time of use of equipment and the semi-conductor aligner set as the object of the management, and a semi-conductor aligner etc.

[0012] It is characterized by the management method of the device-management system concerning this invention, an aligner, and an aligner etc. mainly consisting of the following configurations.

[0013] Namely, the 1st invention is set among this inventions to the system which manages equipment. A setting means to set up the value of the parameter for working said equipment, An operation means to work said equipment based on the 1st parameter value set up by said setting means, An inspection means to inspect the result of having worked said equipment, and the amount of the 1st evaluation which shows the operation result by the 1st parameter value calculated by said inspection, The amount of the 2nd evaluation said 1st parameter value calculated without conducting said inspection indicates the operation result by the 2nd different parameter value to be, since -- it has a decision means to determine parameter value, said setting means makes the value of said parameter the parameter value determined by said decision means, and said operation means is characterized by working said equipment based on the parameter value determined by said decision means.

[0014] It is characterized by the 2nd invention determining the parameter value which realizes optimal operation which exceeds this criteria threshold in the system of the 1st invention based on the comparison with a criteria threshold for said decision means to manage said amount of the 1st and 2nd evaluation and said equipment.

[0015] In the system of the 1st invention, said equipment of the 3rd invention is an aligner, and it is characterized by said inspection means being superposition test equipment.

[0016] Management equipment and means of communications which can be communicated which manages information for the 4th invention to control exposure in an aligner, Based on the

information for controlling said exposure which receives through said means of communications, it has the control means which controls said aligner. Said management equipment Ask with a measurement means to measure the amount of evaluations which shows the operation result of said aligner controlled by said control means. The amount of the 1st evaluation which shows the operation result of said aligner controlled based on the information for controlling the 1st exposure is received through said means of communications. This amount of the 1st evaluation, The amount of the 2nd evaluation which shows the operation result of said aligner controlled based on information for the information for controlling said 1st exposure searched for without performing said measurement to control the 2nd different exposure, since -- said information is determined and said control means is characterized by controlling said aligner using the information for controlling said said determined exposure.

[0017] The process to which the 5th invention installs two or more semiconductor fabrication machines and equipment containing a semi-conductor aligner in works in the manufacture approach of a semiconductor device, It has the process which manufactures a semiconductor device using said two or more semiconductor fabrication machines and equipment. Said aligner Management equipment and means of communications which can be communicated which manages the information for controlling exposure, Based on the information for controlling said exposure which receives through said means of communications, it has the control means which controls said aligner. Said management equipment Ask with a measurement means to measure the amount of evaluations which shows the operation result of said aligner controlled by said control means. The amount of the 1st evaluation which shows the operation result of said aligner controlled based on the information for controlling the 1st exposure is received through said means of communications. This amount of the 1st evaluation, The amount of the 2nd evaluation which shows the operation result of said aligner controlled based on information for the information for controlling said 1st exposure searched for without performing said measurement to control the 2nd different exposure, since -- said information is determined and said control means is characterized by controlling said aligner using the information for controlling said said determined exposure.

[0018] The setting process which sets the value of a parameter for the 6th invention to work said equipment in the approach of managing equipment as the 1st parameter value, The inspection process which inspects the operation result of said equipment worked based on said 1st parameter value, The amount of the 2nd evaluation the amount of the 1st evaluation which shows said operation result, and said 1st parameter value calculated without conducting said inspection indicate the operation result of said equipment by the 2nd different parameter value to be, since -- it is characterized by having the decision process which determines parameter value, and the process which works said equipment based on the parameter value determined by said decision means.

[0019] A database for the 7th invention to accumulate two or more control information for working said equipment on the external network outside the works in which said equipment was installed in the system which manages equipment, A means to connect said equipment to the Local Area Network in said works, An inspection means to inspect the result of connecting [result] with said Local Area Network and having worked said equipment, Said external network and said Local Area Network are used. Said 1st control information which received the amount of the 1st evaluation which shows the result of having worked said equipment based on the 1st control information and said 1st control information searched for by said inspection among said two or more control information, and was this received, and said amount of the 1st evaluation, The amount of the 2nd evaluation said 1st control information searched for without conducting said inspection indicates the result of having worked said equipment based on the 2nd different control information to be, since -- it is characterized by having a decision means to determine control information, and a setting means to set the control information determined by said decision means as said equipment using said external network and Local Area Network.

[0020] The process which prepares the database for accumulating two or more control information for working said equipment in the approach the 8th invention manages equipment, on the external network outside the works in which said equipment was installed, The process which connects said equipment to the Local Area Network in said works, The process which connects to said Local Area Network an inspection means to inspect the result of having worked said equipment, Said external

network and said Local Area Network are used. Said 1st control information which received the amount of the 1st evaluation which shows the result of having worked said equipment based on the 1st control information and said 1st control information searched for by said inspection among said two or more control information, and was this received, and said amount of the 1st evaluation, The amount of the 2nd evaluation said 1st control information searched for without conducting said inspection indicates the result of having worked said equipment based on the 2nd different control information to be, since -- it is characterized by having the decision process which determines control information, and the setting process which sets the control information determined at said decision process as said equipment using said external network and Local Area Network.

[0021] The alignment unit to which the 9th invention detects the alignment mark formed in the wafer in an aligner, The wafer stage holding said wafer, and the 1st information about said wafer obtained in an alignment parameter by driving said alignment unit and said wafer-stage as the 1st value, The 2nd information about said wafer obtained by driving said alignment unit and said wafer-stage as the 2nd value which is different from said 1st value in said alignment parameter, From the inspection result required in inspecting said wafer exposed based on said 1st information It has the control section which controls said alignment unit and said wafer stage based on the value of said alignment parameter determined, and the value of said said alignment parameter determined is characterized by what it opts for out of said 1st value and said 2nd value.

[0022] The alignment unit to which the 10th invention detects the alignment mark formed in the wafer in an aligner, The 1st information about said wafer which may be processed considering an alignment parameter as the 1st value in the alignment signal acquired by driving the wafer stage holding said wafer, and said alignment unit and said wafer-stage, The 2nd information about said wafer which may be processed as the 2nd value which is [signal / said / alignment] different from said 1st value in said alignment parameter, The storage section which memorizes the value of said alignment parameter determined from the inspection result required in inspecting said wafer exposed based on said 1st information, It **** and the value of said said alignment parameter determined is characterized by what it opts for out of said 1st value and said 2nd value.

[0023] It is characterized by the 11th invention including two or more information that said 2nd information corresponds to each of two or more of these values including the value of plurality [value / said / 2nd], in the equipment of the 9th or the 10th invention.

[0024] Information concerning [the 12th invention / on the equipment of the 9th or the 10th invention and] said wafer is characterized by the thing of a wafer scale factor, a wafer rotation, and a shift amount included for any one at least.

[0025] In the equipment of the 9th or the 10th invention, said alignment parameter is characterized for 1 or two or more parameters by ***** by the 13th invention.

[0026] 14th invention is characterized by said alignment parameter including arrangement of the sample shot of global alignment in the equipment of the 9th invention.

[0027] 15th invention is characterized by said alignment parameter containing the lighting mode which illuminates said alignment mark in the equipment of the 9th invention.

[0028] 16th invention is characterized by said alignment parameter containing the mark width of face as die length of said element in the alignment measurement direction in the equipment of the 9th invention including two or more elements formed in said wafer at spacing to which said alignment mark was set beforehand.

[0029] Said alignment parameter is characterized by including the mark line breadth as width of face of the border line of said element including two or more elements with which the 17th invention was formed in said exposed body in the equipment of the 9th invention at spacing to which said alignment mark was set beforehand.

[0030] 18th invention is characterized by said alignment parameter containing the processing parameter of the method which processes the detecting signal of said alignment mark in the equipment of the 10th invention.

[0031] 19th invention is characterized by said processing parameter containing processing window width in the equipment of the 18th invention.

[0032] 20th invention is characterized by said processing parameter including the processing window center distance in the equipment of the 18th invention.

[0033] The 21st invention by detecting the alignment mark formed in the wafer considering the alignment parameter as the 1st value in the exposure approach By detecting said alignment mark as the phase of acquiring the 1st information about said wafer, and the 2nd value which is different from said 1st value in said alignment parameter The phase of acquiring the 2nd information about said wafer, and the phase which exposes said wafer based on said 1st information, The phase of determining the value of said alignment parameter from the phase of inspecting said exposed this wafer and obtaining an inspection result, and said 1st and 2nd information and said inspection result, without performing exposure based on said 2nd information, It **** and the value of said determined this alignment parameter is characterized by what it opts for out of said 1st value and said 2nd value.

[0034] The 22nd invention by detecting the alignment mark formed in the wafer in the exposure approach The phase of acquiring an alignment signal, and the phase of processing an alignment parameter for said alignment signal as the 1st value, and acquiring the 1st information about said wafer, The phase of processing said alignment signal as the 2nd value which is different from said 1st value in said alignment parameter, and acquiring the 2nd information about said wafer, The phase which exposes said wafer based on said 1st information, and the phase of inspecting said this exposed wafer and obtaining an inspection result, The phase of determining the value of an alignment parameter from said 1st and 2nd information and said inspection result, without performing exposure based on said 2nd information, It **** and the value of said determined this alignment parameter is characterized by what it opts for out of said 1st value and said 2nd value.

[0035] 23rd invention is characterized by having the process which exposes a wafer by the pattern of a reticle, and the process which develops the this exposed substrate using the 9th or 10th aligner in the device manufacture approach.

[0036]

[Embodiment of the Invention] Hereafter, the gestalt of suitable operation of this invention is explained, referring to an accompanying drawing.

[0037] In the device-management system concerning the <1st operation gestalt> book operation gestalt, a semi-conductor aligner is set as the target of management, and the management method which optimizes the wafer at the time of the exposure and the alignment (alignment) of a reticle (mask) is explained using drawing 1 and drawing 2.

[0038] In addition, the alignment management (optimization of alignment parameter value) system in a semi-conductor aligner is called an OAP system (Optimization for Alignment Parameter in volume production) among the managerial systems concerning this invention. what is indicated as a parameter in this detail in the letter is not limited to a general parameter, and also includes a thing which is called conditions, such as lighting for arrangement of a sample shot, and an alignment mark, and which does not serve as a direct numeric value.

[0039] Drawing 1 is drawing showing the OAP structure of a system which optimizes alignment parameter value, and the semi-conductor aligners 1 and 2, superposition (alignment) test equipment 3, and a database 5 have connected it to a host computer (PC/WS) 4 by LAN6.

[0040] Through LAN6, transmission and reception of data are possible for a host computer 4 in the semi-conductor aligners 1 and 2 and superposition test equipment 3, and both directions, and it can control the equipment group of the semi-conductor aligners 1 and 2 and superposition test equipment 3, respectively (in drawing 1, although the number of semi-conductor aligners is two, of course, more numbers than two sets of at least one semi-conductor aligner may be connected to LAN6). In a database 5, like drawing 4, an alignment signal, a superposition inspection result, The information about an alignment mark, lighting mode, shot arrangement, a wafer scale factor, The data about the actual superposition inspection result at the time of exposing based on the location detection result (alignment result) and location detection at the time of performing location detection of an alignment mark based on the condition about alignment, such as a rotation of a wafer and a shift amount, and its condition It is stored as conditions 1.

[0041] a database 5 -- alignment conditions (the information about an alignment mark --) the alignment result (a wafer scale factor --) based on lighting mode, shot arrangement, etc. and its condition Two or more sets of combination (conditions 1 and 2, n) of the information about wafers, such as a rotation of a wafer and a shift amount, is stored (drawing 5), and the data of these

databases are referred to. In order to obtain a desired superposition result, it becomes possible to choose the alignment conditions (parameter value) for which were most suitable.

[0042] The host computer 4 updates the alignment parameter of a device to the value from which the most desirable exposure result is obtained, referring to these data, when judging the propriety as a result of the exposure based on a setup and its setup of parameter value (optimization of alignment parameter value). As an alignment parameter used as the object to optimize, there are the mark line breadth of an alignment mark, the mark width of face of an alignment mark, mark element spacing of an alignment mark, sample shot arrangement in the case of global alignment, lighting mode (main wavelength, wavelength width of face, sigma) of alignment optical system, signal-processing window width, the signal-processing window center distance, etc., for example.

[0043] Drawing 6 is drawing explaining the overall configuration of the semi-conductor aligner 1 of drawing 1. This semi-conductor aligner 1 exposes the pattern of a reticle 10 to a wafer 20.

[0044] In this drawing, 602 is the laser light source. The laser light as an exposure light which emitted light here is fabricated by the illumination-light study system 615, and illuminates the pattern of a reticle 10.

[0045] The reticle 10 is held on the stage 614 movable to a reticle scanning direction in the inside of xy flat surface in drawing 6. 613 is a projection system which has a predetermined contraction scale factor. The pattern of the reticle 10 illuminated through the illumination-light study system 615 is projected on one shot field of a wafer 20 by the projection system 613, and a wafer 20 is exposed by the pattern. The resist (photo conductor) is applied to the wafer 20, and a latent image is formed of exposure. This wafer 20 is laid in the wafer stage 611 through the wafer chuck 612. 617 is an alignment unit (alignment scope) and can detect the alignment mark 30 as shown in drawing 9 formed in the wafer 20.

[0046] The wafer stage 611 moves the laid wafer 20 in the upper and lower sides (the direction of the z-axis) and the inclination of the circumference of each shaft, and the direction of rotational in the field of a stage (a x axis, the direction of the y-axis), and control of positioning is possible for it. By the point-to-point control in the direction of the z-axis of the wafer stage 611, the focus of the projection system 613 doubles on a wafer 20.

[0047] In addition, migration of a reticle stage 614 and the wafer stage 611 and control of positioning are measured by the sensor the location of a stage and whose information on a posture are not illustrated, and are performed based on this positional information.

[0048] Moreover, it connects with the control section 640, respectively, and a synchronous control is possible for a reticle stage 614 and the wafer stage 611 in delivering and receiving data on real time. Moreover, the laser light source 602 is similarly connected to the control section 640, and the control to which it is synchronized with the timing of luminescence and migration of each stages 614 and 611 is possible.

[0049] Hereafter, the principle of location measurement of an alignment mark is explained with reference to drawing 9. Here, drawing 9 is the block diagram showing the main components of the alignment unit 617. It reflects by the beam splitter 919, and the illumination light from the light source 918 passes along a lens 920, and illuminates the alignment mark 30 on a wafer 20. The diffracted light from the alignment mark 30 passes along a lens 920, a beam splitter 919, and a lens 921, is divided by the beam splitter 922, and is received by the CCD sensors 923 and 924, respectively. Here, the alignment mark 30 is expanded for an about 100-time image formation scale factor with lenses 920 and 921, and image formation is carried out to the CCD sensors 923 and 924. The CCD sensors 923 and 924 have become an object for location measurement of the direction of X of the alignment mark 30, and location measurement of the direction of Y of the alignment mark 30, rotate one sensor 90 degrees to the circumference of an optical axis to the sensor of another side, and are installed, respectively.

[0050] Since the measurement principle of the direction of X and the direction of Y is the same, the following explains location measurement of the direction of X. First, the alignment mark 30 for location measurement is explained. As shown in drawing 10 A, the two or more (it sets to drawing 10 A and is four) alignment mark 30 of this operation gestalt is located in a line in the alignment measurement direction (the direction of X) at spacing (L= 20 micrometers) to which the mark 32 for location detection of 30-micrometer stick-shape (it may be called the "element" of an alignment

mark) was beforehand set in the direction of X in 4 micrometers and the non-measuring direction (the direction of Y). As shown in drawing 10 B, the cross-section structure of an element 32 is carrying out the concave configuration by etching processing, and the resist which is not illustrated is applied on the element 32. The reflected light obtained by irradiating the illumination light by two or more of these marks 32 for location detection is received by the CCD sensors 923 and 924, and the alignment signal which carried out photo electric conversion is shown in drawing 11 . Suitable signal processing for four mark signals shown in drawing 11 is performed, and each element location (it is M1, M2, M3, and M4 to the order from Hidari of drawing 11) is detected. Moreover, spacing (it is L1, L2, and L3 to the order from Hidari of drawing 11) of each element will be called "mark element spacing" below.

[0051] Next, the procedure which optimizes the alignment parameter value for controlling the alignment of a reticle 10 and a wafer 20 is shown in drawing 2 .

[0052] First, the exposed wafer 20 is carried in in the semi-conductor aligner 1 as preparation of JOB which projects the circuit pattern of a reticle on a wafer and exposes it at step S200, and the reticle 10 corresponding to it is set up in the equipment.

[0053] Next, in order to carry out alignment of a wafer and the reticle to this JOB, an alignment parameter is set as a specific value (the storage section (memory) which is not illustrated in the semi-conductor aligner 1 may be made to memorize), the wafer stage 611 which holds the alignment unit 617 and a wafer with this set-up parameter value is driven, and the information about a location etc. is measured (step S205). As a location measurement sensor of the wafer stage 611, it has a non-illustrated laser interferometer, and measurement of the location (shift amount) of the wafer on a wafer stage, the rotation of a wafer, a wafer scale factor, etc. is performed based on the positional information of the alignment mark from the alignment unit 617, and the output of a laser interferometer. This measurement is performed by the technique of AGA known well. while AGA (Advanced Global Alignment) is the global alignment which performs location measurement of a wafer by the X-Y stage precision reliance with a laser interferometer and calculating the wafer scale factor of a wafer, wafer rotation, and a shift amount -- outlying observation -- removing -- etc. -- statistics processing is performed.

[0054] These measurement results and the signal group (henceforth an "alignment signal") measured in the process which derives the measurement result are transmitted to a host computer 4 through the communication link unit (ADUL) 650 (drawing 6) (step S210). The body of the semi-conductor aligner 1 shall manage detection of AGA measurement and an alignment signal, and shall be equipped with the communication link unit (ADUL:Alignment Data Up Load) for communicating the data to a host computer 4. By using this communication link unit, transfer of data is attained between host computers 4, the parameter value for controlling the equipment managed by the host computer 4 side is received, and a control section 640 can control equipment.

[0055] Next, with parameter value other than the parameter value to the JOB set up at step S205, AGA measurement is performed again, a wafer scale factor, a wafer rotation, a shift amount, and an alignment signal are measured (step S215), and the measurement result is transmitted to a host computer 4 (step S210).

[0056] Here, the variable value inputted according to an individual from a non-illustrated data input interface is sufficient as parameter value other than the parameter value to JOB, and the data beforehand stored in the database 5 may be used.

[0057] In addition, in the AGA measurement performed in steps S205 and S215, the alignment signal detected shall not be restricted to the signal for derivation of a wafer scale factor, a rotation, and a shift amount, and shall include other signals which accompany in AGA measurement.

[0058] If it finishes taking all data in steps S205 and S215, based on the alignment result (a wafer scale factor, a rotation, shift amount) obtained in step S205, alignment of a wafer and the reticle will be carried out and exposure will be performed (step S220).

[0059] The wafer exposed at step S220 is developed, and the developed wafer is inspected with superposition test equipment 3 (step S225). It turns out whether to be what has the alignment result close to an actual wafer scale factor, a rotation, and a shift amount obtained in step S205 by the inspection result by this superposition test equipment 3. If this inspection result is good, it turns out that the alignment result obtained in step S205 is close to an actual wafer scale factor, a rotation, and

a shift amount, and, more specifically, it turns out that the parameter value set up at step S205 is good. On the contrary, as for the alignment result obtained in step S205 when this superposition inspection result was bad, it turns out that it is a different thing from an actual wafer scale factor, a rotation, and a shift amount, and it turns out that it is not that for which the parameter value set up at step S205 was suitable.

[0060] On the other hand, a host computer 4 stores in a database 5 alignment results and alignment signals, such as a wafer scale factor obtained by the AGA measurement in step S205 and step S215, a rotation of a wafer, and a shift amount, (step S230).

[0061] Furthermore, with parameter value other than the parameter value to JOB set as the alignment signal detected by the AGA measurement in step S205 and/or step S215 at step S205, a host computer 4 performs signal processing, obtains a false wafer scale factor, a wafer rotation, and a shift amount (step S235), and stores it in a database 5 (step S240). At step S235, the value of the parameter which is not used in case an alignment signal is measured is changed, and there is valid signal processing window width which limits the signal band used as the parameter in the case of processing of an alignment signal. Drawing 12 C expands a part of M1 of the alignment signal of drawing 11. Although this alignment signal is processed and alignment results, such as a wafer scale factor, a wafer rotation, and a shift amount, are obtained, the wafer scale factor which will be obtained if the valid signal processing window width WW showing the part obtained as an effective signal in that case, the distance (processing window center distance) WC of the core of that window and the core of an alignment signal, etc. are changed, a wafer rotation, and a shift amount change. Therefore, such signal-processing window width WW and the signal-processing window center distance WC can also serve as an alignment parameter.

[0062] Data transfer is carried out to a host computer 4 (step S245), and the results inspected with superposition test equipment 3 are the parameter value corresponding to the data and each which were stored at previous steps S230 and S240, and the form where it corresponded, and are stored in a database 5 (step S250).

[0063] In step S255 a host computer 4 The alignment result searched for by AGA measurement (the wafer scale factor obtained at steps S205 and S215, a wafer rotation, shift amount), the alignment result (the wafer scale factor obtained at step S235, a wafer rotation, shift amount) searched for in false from the alignment signal -- and It judges whether a correlation with a superposition inspection result is judged and an exposure result with the optimal parameter value (parameter value to JOB set up at step S205) by which a present condition setup is carried out is given. It is specifically based on the alignment result (A) obtained at step S205, and a (measurement result). The alignment result (B) obtained at step S215, a (measurement result), The alignment result (C) obtained in false and (the presumed measurement result) are expressed with step S235 (that is,). What lengthened (A) the result from the result (B), and the thing which lengthened (A) the result from (C) the result are calculated. If the superposition inspection result obtained at step S225 is good, it turns out that the parameter value by which a present condition setup is carried out is the optimal, and It turns out that the parameter set up at step S215 when the superposition inspection result was the closest to what lengthened (A) the result from the result (B) is the optimal. the superposition inspection result -- a result -- (-- if the closest to what lengthened (A) the result from C), it turns out that the parameter used at step S235 is the optimal (in addition, this does not show drawing 2 and is not performed with this operation gestalt).

[0064] Moreover, in order to judge whether a superposition inspection result is appropriate to a host computer 4 as other concrete ways, it has the criteria threshold. (i) The superposition inspection result as a result which alignment was performed based on the alignment result (A), and was actually exposed, (ii) The error of the superposition which will be generated based on the alignment result (B) when exposed, (iii) Based on an alignment result (C), when exposed, (i) of error ** of the superposition which will be generated - (iii) judge whether it is in the superposition allowed value as a threshold. (In addition, this (ii) and (iii) are understood also by lengthening what lengthened (A) the result from (B) the result, the thing which lengthened (A) the result from (C) the result, and ***** from the superposition inspection result as an actually exposed result.)

[0065] A host computer 4 extracts the alignment parameter value corresponding to what realizes the result which exceeds this criteria threshold among (i) - (iii) (settled in an allowed value) from a

database 5, and judges it to be what gives the optimal exposure result for that parameter value. Moreover, when there are two or more things which realize the result exceeding a criteria threshold, a host computer 4 determines the parameter value corresponding to what gives the best result (superposition result) out of it as optimal parameter value, and sets up the parameter value to subsequent JOB(s) (a new lot or new wafer) (step S260).

[0066] When there is nothing that realizes the result exceeding a criteria threshold in step S255, a host computer 4 is set as what did not set up parameter value in step S025, step S215, and step S235, AGA measurement is performed again, and it searches for what realizes the result exceeding a criteria threshold (step S265).

[0067] [when the change fluctuation of a process, exposure conditions, and for exposure occurs by repeating the above procedure] Data are collected with an initial (or it precedes) lot (or wafer to precede). Based on that collected data, the optimal alignment parameter value can be chosen and it becomes possible with the next lot (or consecutive wafer) to use it for a semi-conductor aligner serially reflecting this optimized parameter value.

[0068] In addition, in optimization of the above parameter, it may be made the object of optimization of two or more parameters, and the value may be changed at step S205 and step S215 (step S235). Moreover, it is good also as performing multiple-times AGA measurement with the parameter value from which plurality differs, and obtaining two or more alignment signals and two or more alignment results at step S215, and good in step S235 also as obtaining a multiple-times deed and two or more alignment results for signal processing of alignment with the parameter value from which plurality differs.

[0069] It becomes possible to raise the effectiveness ability of a semi-conductor aligner, without making it possible to set up in quest of the optimal parameter value in the process of mass production, without according to the procedure shown in drawing 2 , preparing a special wafer and inquiring apart from a mass-production action, and dropping productivity.

[0070] Although the value of the parameters (signal-processing window width, signal-processing window center distance, etc.) which are not used in case an alignment signal is measured at step S235 was changed and the wafer scale factor, the wafer rotation, and the shift amount were obtained in false in the above explanation, it may be performed at step S215 (in that case, step S235 and step S240 are unnecessary).

[0071] Moreover, it is not necessary to perform step S235 and step S240 to optimize only the value of the parameter used in case an alignment signal is measured. Moreover, it is not necessary to perform step S215 to optimize only the value of the parameter which is not used in case an alignment signal is measured.

[0072] In addition, the above-mentioned alignment parameter includes sample shot arrangement of the global alignment in consideration of the combination from Shot A to Shot L, as shown in drawing 12 A. Here, "global alignment" is an alignment method which moves a wafer stage to an exposure location based on the forecasting calculation by positional information. Drawing 12 A is the schematic diagram showing the AGA sample shot location on a wafer 20.

[0073] Moreover, an alignment parameter also contains the width of face and line breadth of the mark element 32. Although the mark element 32 of the alignment mark 30 shown in drawing 10 is dented, in order to abolish the depression on the front face of a wafer as much as possible, in the latest process, the mark element 32 which dents only a visible outline is adopted. For this reason, as shown in drawing 12 B, the mark line breadth MLW as the mark width of face ML as die length of the mark element 32 in the alignment measurement direction and width of face of the border line of the mark element 32 can also serve as an alignment parameter. Here, drawing 12 B is the outline top view of the mark element 32.

[0074] Moreover, although explained as an object of management of optimization of the alignment in a semi-conductor aligner as industrial equipment in the above-mentioned explanation, it is also possible for management of industrial equipment not to be limited to this, and to apply it to the equipment for polishing of CMP equipment etc., for example, to apply about the various components in a semi-conductor aligner, for example, a wafer focus function. Moreover, it is possible similarly to optimize the variable for performing the proofreading, for example on the basis of the electronic-raster-scanning microscope SEM also to superposition test equipment.

[0075] As explained above, according to the device-management system concerning this operation gestalt, and the process of the management, optimization of parameter value becomes easy, it becomes possible to maintain high productivity and to use equipment, and the device management which was excellent in CoO (Cost of Ownership) can be offered.

[0076] It becomes it is possible to demonstrate high effectiveness ability and possible to raise productivity and the rate of the yield of the aligner managed according to a device-management system and its management process.

[0077] The actuation result from the <2nd operation gestalt> industrial use equipment is received in a remote place, a control parameter is optimized, and the 2nd operation gestalt set as the device is explained.

[0078] Drawing 3 is drawing explaining the 2nd operation gestalt. Although a semi-conductor aligner is installed by the semi-conductor manufacture manufacturer (A company, B company, C company he is a semi-conductor manufacture manufacturer in the case of [whose] drawing 3) and it is used for production, a semi-conductor manufacture manufacturer (user of equipment) may perform optimization of the parameter which manages equipment, and even if the vendor which is a semiconductor-fabrication-machines-and-equipment manufacturer or a consultant carries out, a result can be obtained effectively.

[0079] What is not indicated by the user (A company, B company, C company which are a semi-conductor manufacture manufacturer) as information on a semi-conductor aligner may exist plentifully, and the direction where the vendor managed the parameter may be able to obtain a better result.

[0080] When a vendor optimizes a parameter, it is also possible for it not to be necessary to perform creation of that data processing and database by the semi-conductor manufacture manufacturer side by whom the semi-conductor aligner is installed, and to receive device information in a remote place using data communication networks, such as the Internet circuit and a dedicated line, rather, to utilize a database original with a vendor, to tune up to the optimal parameter, and to reset this parameter to a device through a data communication network again.

[0081] By making the semiconductor fabrication machines and equipment containing a semi-conductor aligner into an example, drawing 3 is drawing showing the example of construction of a device-management system, and is constituted by connecting two or more works 21 and 22 which the equipment group containing a semi-conductor aligner is worked, and manufacture a semiconductor device, 23 grades, and the vendor 25 located in the remote place of the works group through the data communication networks 28, such as the Internet or a dedicated line.

[0082] Industrial equipment 24 a-c, 24 d-f, management equipment 25 a-c that manages 24 g-i and its device, and works side operating set (1st operating set) 26 a-c which operates industrial equipment through the management equipment are installed in each works 21, 22, and 23, respectively. As industrial equipment of an administration object, although semiconductor fabrication machines and equipment, such as a semi-conductor aligner, a CVD system, an etching system, CMP equipment, a resist coater, a developer, an ashing device, and test equipment, are contained, the meaning of this invention is not limited to the equipment enumerated here, for example.

[0083] Works side operating set 26 a-c can operate industrial equipment 24 a-i through management equipment 25 a-c.

[0084] In addition, in drawing 3 , although industrial equipment 24 a-i, works side operating set 26 a-c, and management equipment 25 a-c are considered as the respectively separate configuration, all or a part of industrial equipment 24 a-i, management equipment 25 a-c, and works side operating set 26 a-c may be unified. Typically, the works side operating set 26 functions as an input means for inputting the information (for example, a parameter, a command, a program, etc.) for operating the monitor for supervising various kinds of operating state of industrial equipment 24, or checking a parameter, and industrial equipment 24, executes the operation program which controls actuation of a works side operating set, and controls a device.

[0085] Since information to make it secret to a vendor 25 side among various kinds of information, such as a parameter which was equipped with the database for works (35a, 35b, 35c), for example, was set up by the works side to the hysteresis and the industrial equipment of actuation of industrial

equipment, is stored, it is used for each works side. Usually, although management equipment 26 (a-c) forbids access to the works side memory by the vendor 25 side (namely, vendor side operating set 30), according to the authorization given from a works side, access by the vendor 25 side is permitted to informational [which was stored in works side memory / all or a part of].

[0086] The vendor side operating set (the 2nd operating set) 30 is installed in the vendor 25 located in the remote place of works 21, 22, and 23. The vendor side operating set 30 is connected to management equipment 26a of works 21, management equipment 26b of works 22, and management equipment 26c of works 23 through the data communication network 28, industrial equipment 24 a-i can be remotely operated through each management equipment, and the information which shows the operating state can be acquired.

[0087] The measurement data for evaluating information for the information which a vendor 25 receives through a data communication network 28 controlling the industrial equipment managed according to the individual at each works, and operating state are contained.

[0088] A vendor 25 receives the evaluation value based on the control information about industrial equipment 24 a-c in the A company works 21, and its control information which shows the operation result of equipment [for example, in a vendor 25]. Judge whether the control information is suitable data, and if not suitable Determine the control information for realizing operation of the most suitable equipment, and the determined control information is distributed to the A company works 21 through a data communication network 28. It becomes possible to set the parameter changed by A company management equipment 26a and operating set 25a as industrial equipment 24 a-c, and to manage it.

[0089] The vendor side operating set 30 consists of a personal computer and a workstation, and as drawing 2 of the 1st operation gestalt explained, it can perform processing for optimization of instrument parameter.

[0090] According to a packet communications protocol (TCP/IP), if the communication link using a data communication network 28 is in a certain firm, it will serve as a configuration of LAN, and in the communication link between external, it becomes with the configuration which uses Internet. For example, in the alignment management in a semi-conductor aligner, an alignment signal is transmitted to a vendor 25 side through this data communication network 28, and can be processed with the vendor side operating set 30.

[0091] Typically, the vendor side operating set 30 contains the database 27 for optimization decision of the operation program which controls the input section for inputting the information (for example, a parameter, a command, a program, etc.) for operating the monitor for supervising the operating state of industrial equipment 24, or checking a parameter, and industrial equipment, and actuation of the vendor side operating set 30, and a parameter.

[0092] Among various kinds of information, such as a parameter set up by the vendor 25 side to the hysteresis and the industrial equipment 24 of actuation of industrial equipment 24 a-i, to a works 21 side, since the technical information of the proper which is not indicated as know-how is stored, the vendor side database 27 is used. Usually, although access to this vendor memory is forbidden from a works side, according to the authorization given from a vendor 25 side if needed, access from works 25 is permitted to informational [which was stored in vendor side memory / all or a part of].

[0093] The manager setting section which sets up conditions for those who manage industrial equipment 24 a-i to work [operating set / 30 / vendor side] a device, The information control section which controls access to the manager which controls a managerial system, works side database 35 a-c, and the vendor side database 27, In a list, operate industrial equipment according to the directions from works side operating set 25 a-c and the vendor side operating set 30, and the performance information based on the actuation is collected further. The more nearly optimal operation conditions can be chosen based on the information in which it is stored by the database 27, and this optimal operation condition can be set as the device by the side of works.

[0094] As explained above, according to the device-management system and approach concerning this operation gestalt Device actuation is not managed with a fixed parameter by determining the conditions which fill with the highest level the engine performance required of each device in a remote place, distributing the result to each works through a network 28, and setting it as each device. It tunes up during operation and becomes manageable [which reflected the result of

modification in future operation].

[0095] The <3rd operation gestalt> The manufacture process of a semiconductor device of having used the aligner explained in the above below and its device-management system is explained.

Drawing 7 shows the flow of the overall manufacture process of a semiconductor device. The circuit design of a semiconductor device is performed at step 1 (circuit design). At step 2 (exposure control data production), the exposure control data of an aligner is produced based on the designed circuit pattern. On the other hand, at step 3 (wafer manufacture), a wafer is manufactured using ingredients, such as silicon. Step 4 (wafer process) is called a last process, and forms an actual circuit on a wafer with a lithography technique using the mask and wafer which carried out [above-mentioned] preparation. The following step 5 (assembly) is called a back process, is a process semiconductor-chip-ized using the wafer produced by step 4, and includes assembly processes, such as an assembly process (dicing, bonding) and a packaging process (chip enclosure). At step 6 (inspection), the check test of the semiconductor device produced at step 5 of operation, an endurance test, etc. are inspected. A semiconductor device is completed through such a process and this is shipped (step 7). For example, a last process and a back process may be performed at another works of dedication, respectively, and management of equipment is made by the remote device-management system explained in the above in this case for every works of these. Moreover, also between last process works and back process works, data communication of the information for a device management may be carried out through the Internet or a dedicated line network.

[0096] Drawing 8 shows the detailed flow of the above-mentioned wafer process. The front face of a wafer is oxidized at step 11 (oxidation). At step 12 (CVD), an insulator layer is formed on a wafer front face. At step 13 (electrode formation), an electrode is formed by vacuum evaporation on a wafer. Ion is driven into a wafer at step 14 (ion implantation). A sensitization agent is applied to a wafer at step 15 (resist processing). At step 16 (exposure), a circuit pattern is drawn to a wafer with the aligner which gave [above-mentioned] explanation (exposure). The exposed wafer is developed at step 17 (development). At step 18 (etching), parts other than the developed resist image are shaved off. The resist which etching could be managed with step 19 (resist exfoliation), and became unnecessary is removed. By carrying out by repeating these steps, a circuit pattern is formed on a wafer multiplex. Since management is made by the device-management system in the remote place explained in the above, without dropping productivity also in various production specifications, the manufacture device used at each process can set up the parameter of a device management, and can raise the productivity of a semiconductor device compared with the former.

[0097] As mentioned above, although the desirable example of this invention was explained, this invention is not limited to these but various deformation and modification of the summary at within the limits are possible for it.

[0098]

[Effect of the Invention] As explained above, according to the device-management system and approach concerning this invention, optimization of parameter value is attained at the time of operation of equipment, it becomes possible to maintain high productivity and to use equipment, and the device management which was excellent in CoO (Cost of Ownership) can be offered.

[0099] It becomes it is possible to demonstrate high effectiveness ability and possible to raise productivity and the rate of the yield of the aligner managed by the device-management system and the approach.

[0100] Moreover, by determining the conditions which fill with the highest level the engine performance required of each device in a remote place, distributing the result to each works through a data communication network, and setting it as each equipment, equipment actuation is not managed with a fixed parameter, but it tunes up during operation, and becomes manageable [which reflected the result of modification in future operation].

[Translation done.]

*** NOTICES ***

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DESCRIPTION OF DRAWINGS

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] It is drawing showing the structure of a system which starts the operation gestalt of this invention and optimizes the value of the alignment PARA meter of a semi-conductor aligner.

[Drawing 2] It is the flow chart which shows the procedure which optimizes the value of the alignment parameter for starting the operation gestalt of this invention and controlling the alignment of a reticle and a wafer.

[Drawing 3] It is drawing showing the example of construction of the system by which the operation gestalt of this invention is started and a vendor performs management of industrial equipment in a remote place.

[Drawing 4] It is drawing showing the example of a configuration of the database which stores the parameter for device management.

[Drawing 5] It is drawing showing the example of a configuration of the database which stores the parameter for device management.

[Drawing 6] It is drawing which is applied to the operation gestalt of this invention and explains the overall configuration of the semi-conductor aligner which is the example of an object of management of industrial equipment.

[Drawing 7] It is drawing which is applied to the operation gestalt of this invention and explains the flow of the manufacture process of the device by the aligner.

[Drawing 8] It is drawing which is applied to the operation gestalt of this invention and explains the wafer process by the aligner.

[Drawing 9] It is the block diagram showing the main components of the alignment unit 617.

[Drawing 10] It is drawing of the alignment mark 30.

[Drawing 11] It is drawing showing an alignment signal.

[Drawing 12] They are the schematic diagram showing the AGA sample shot location on a wafer 20, the outline top view of the mark element 32, and drawing which expanded a part of alignment signal of drawing 11.

[Description of Notations]

- 1 Semi-conductor Aligner
- 2 Semi-conductor Aligner
- 3 Superposition Test Equipment
- 4 PC Which Controls Optimization
- 5 Database Which Stores Data
- 6 LAN
- 11 Processing Section Which Measures with Job Setting Variable
- 21 A Company Works
- 22 B Company Works
- 23 C Company Works
- 25 Vendor
- 27 Vendor Side Database
- 28 Data Communication Network
- 30 Vendor Side Operating Set

[Translation done.]

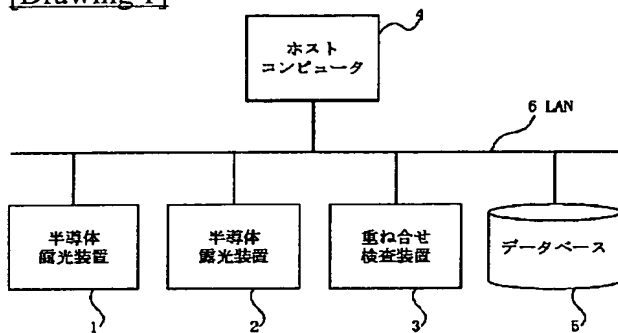
* NOTICES *

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DRAWINGS

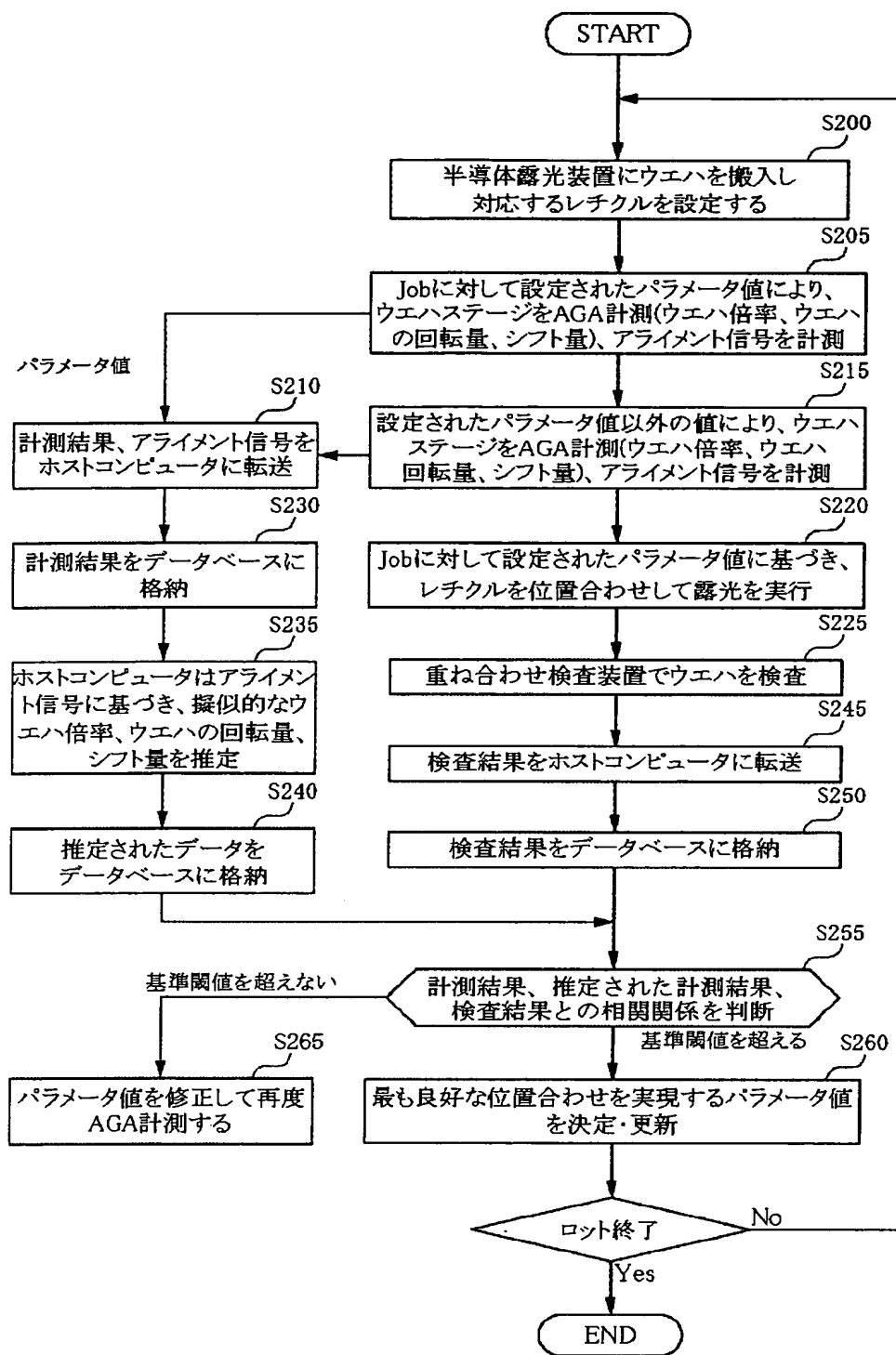
[Drawing 1]



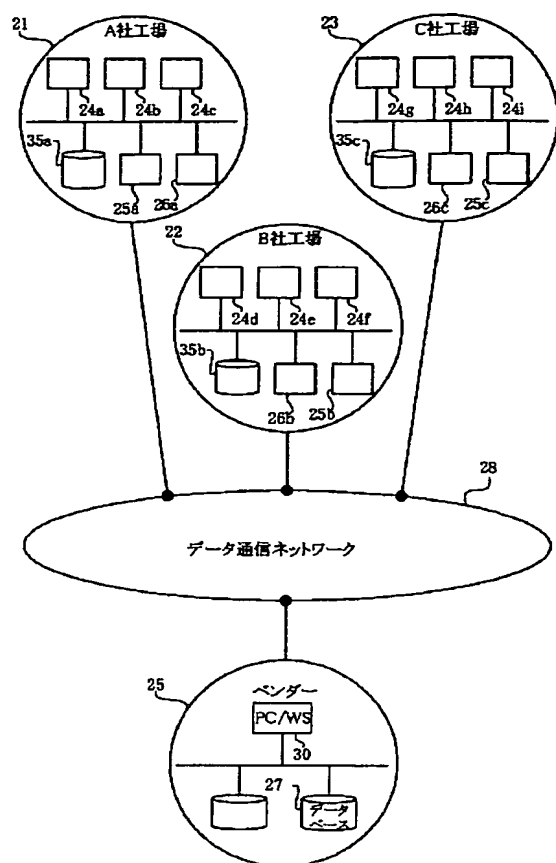
[Drawing 5]

条件 1	アライメント条件1
	アライメント結果1
条件 2	アライメント条件2
	アライメント結果2
...	
条件 n	アライメント条件n
	アライメント結果n

[Drawing 2]



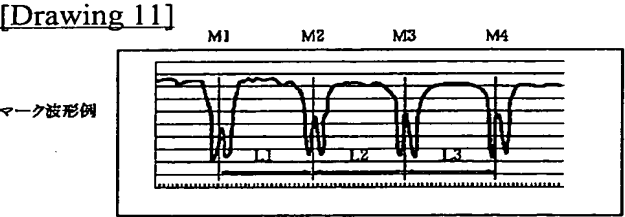
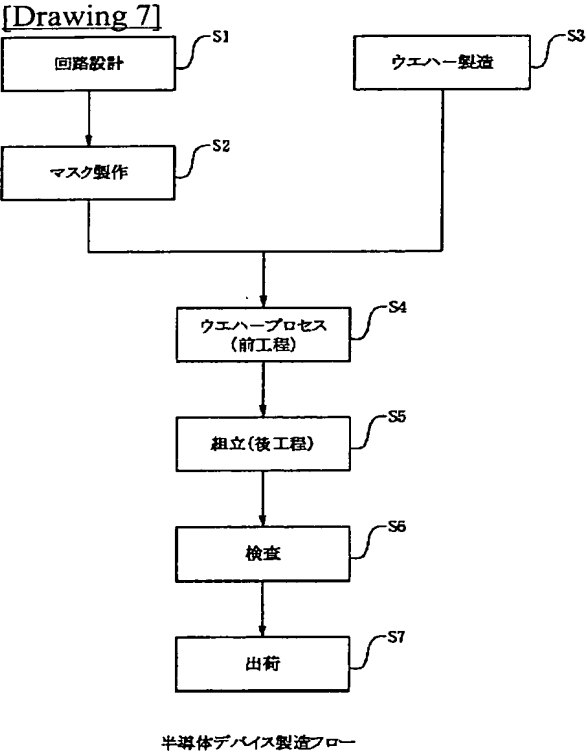
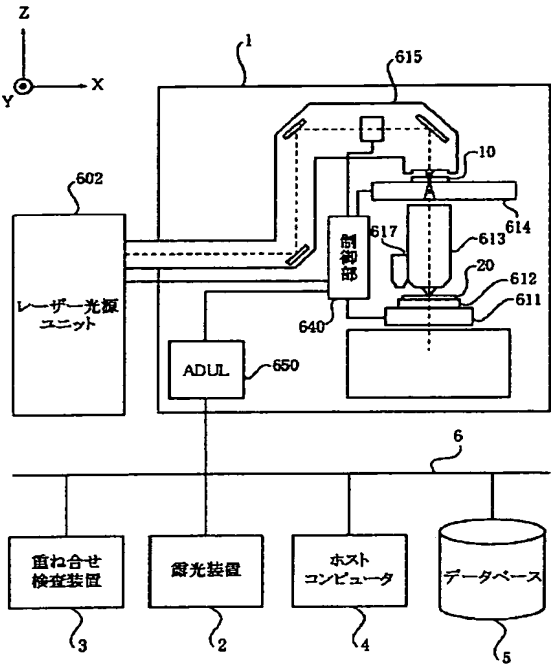
[Drawing 3]



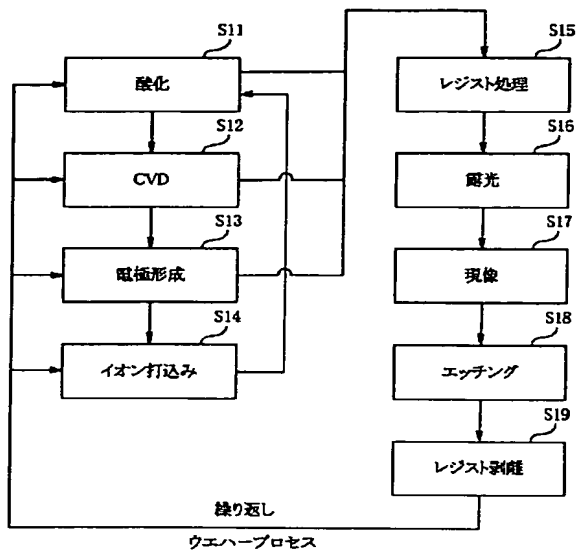
[Drawing 4]

		半導体 露光装置1	半導体 露光装置2
条件 1	アライメント信号	a1	a2	
	重ね合せ検査結果	b1	b2	
	アライメントマークに 関する情報	c1	c2	
	照明モード	d1	d2	
	ショット配置	e1	e2	
	ウェハー倍率	f1	f2	
	ウェハー回転量	g1	g2	
	シフト量	h1	h2	

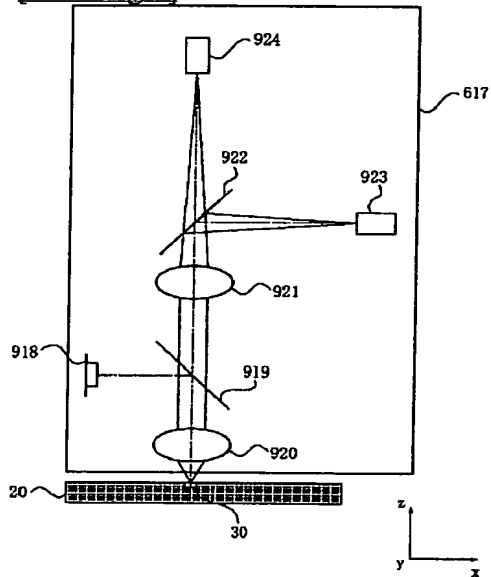
[Drawing 6]



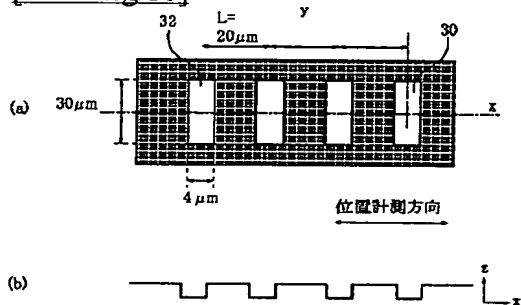
[Drawing 8]



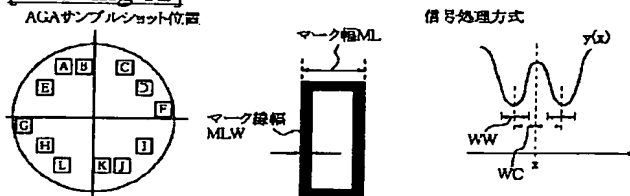
[Drawing 9]



[Drawing 10]



[Drawing 12]



[Translation done.]

*** NOTICES ***

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

CORRECTION OR AMENDMENT

[Kind of official gazette] Printing of amendment by the convention of 2 of Article 17 of Patent Law
 [Section partition] The 2nd partition of the 7th section
 [Publication date] July 8, Heisei 16 (2004. 7.8)

[Publication No.] JP,2003-197517,A (P2003-197517A)
 [Date of Publication] July 11, Heisei 15 (2003. 7.11)
 [Application number] Application for patent 2002-301868 (P2002-301868)
 [The 7th edition of International Patent Classification]

H01L 21/027
 G03F 7/213
 H01L 21/02

[FI]

H01L 21/30 516 Z
 G03F 7/213 H
 H01L 21/02 Z
 H01L 21/30 502 G

[Procedure revision]
 [Filing Date] May 9, Heisei 15 (2003. 5.9)
 [Procedure amendment 1]
 [Document to be Amended] Specification
 [Item(s) to be Amended] Claim
 [Method of Amendment] Modification
 [The contents of amendment]
 [Claim(s)]
 [Claim 1]

In the system which manages equipment,

A setting means to set up the value of the parameter for working said equipment, and an operation means to work said equipment based on the 1st parameter value set up by said setting means,

An inspection means to inspect the result of having worked said equipment,

the amount of the 2nd evaluation the amount of the 1st evaluation which shows the operation result by the 1st parameter value calculated by said inspection, and said 1st parameter value calculated without conducting said inspection indicate the operation result by the 2nd different parameter value to be -- since -- a decision means to determine parameter value -- having

Said setting means makes the value of said parameter the parameter value determined by said decision means,

Said operation means is a system which manages the equipment characterized by working said equipment based on the parameter value determined by said decision means.

[Claim 2]

Said decision means is a system which manages the equipment according to claim 1 characterized by

determining the parameter value which realizes optimal operation exceeding this criteria threshold based on the comparison with the criteria threshold for managing said amount of the 1st and 2nd evaluation and said equipment.

[Claim 3]

It is the system which manages the equipment according to claim 1 which said equipment is an aligner and is characterized by said inspection means being superposition test equipment.

[Claim 4]

In an aligner,

Management equipment and means of communications which can be communicated which manages the information for controlling exposure,

Based on the information for controlling said exposure which receives through said means of communications, it has the control means which controls said aligner,

Said management equipment receives the amount of the 1st evaluation which shows the operation result of said aligner controlled based on the information for controlling the 1st exposure searched for by measurement means to measure the amount of evaluations which shows the operation result of said aligner controlled by said control means through said means of communications,

This amount of the 1st evaluation,

the amount of the 2nd evaluation which shows the operation result of said aligner controlled based on information for the information for controlling said 1st exposure searched for without performing said measurement to control the 2nd different exposure -- since -- said information -- determining

Said control means is an aligner characterized by controlling said aligner using the information for controlling said said determined exposure.

[Claim 5]

The process which installs two or more semiconductor fabrication machines and equipment containing a semi-conductor aligner in works,

It has the process which manufactures a semiconductor device using said two or more semiconductor fabrication machines and equipment,

Said aligner has the management equipment and the means of communications which can be communicated which manages the information for controlling exposure, and the control means which controls said aligner based on the information for controlling said exposure which receives through said means of communications,

Said management equipment receives the amount of the 1st evaluation which shows the operation result of said aligner controlled based on the information for controlling the 1st exposure searched for by measurement means to measure the amount of evaluations which shows the operation result of said aligner controlled by said control means through said means of communications,

This amount of the 1st evaluation,

the amount of the 2nd evaluation which shows the operation result of said aligner controlled based on information for the information for controlling said 1st exposure searched for without performing said measurement to control the 2nd different exposure -- since -- said information -- determining

Said control means is the manufacture approach of the semiconductor device characterized by controlling said aligner using the information for controlling said said determined exposure.

[Claim 6]

In the approach of managing equipment,

The setting process which sets the value of the parameter for working said equipment as the 1st parameter value,

The inspection process which inspects the operation result of said equipment worked based on said 1st parameter value,

the amount of the 2nd evaluation the amount of the 1st evaluation which shows said operation result, and said 1st parameter value calculated without conducting said inspection indicate the operation result of said equipment by the 2nd different parameter value to be -- since -- the decision process which determines parameter value,

How to manage the equipment characterized by having the process which works said equipment based on the parameter value determined by said decision means.

[Claim 7]

In the system which manages equipment,

The database for accumulating two or more control information for working said equipment on the external network outside the works in which said equipment was installed,
 A means to connect said equipment to the Local Area Network in said works,
 An inspection means to inspect the result of connecting [result] with said Local Area Network and having worked said equipment,
 Said external network and said Local Area Network are used. Said 1st control information which received the amount of the 1st evaluation which shows the result of having worked said equipment based on the 1st control information and said 1st control information searched for by said inspection among said two or more control information, and was this received, and said amount of the 1st evaluation, the amount of the 2nd evaluation said 1st control information searched for without conducting said inspection indicates the result of having worked said equipment based on the 2nd different control information to be -- since -- a decision means to determine control information,
 The system which manages the equipment characterized by having a setting means to set the control information determined by said decision means as said equipment using said external network and Local Area Network.

[Claim 8]

In the approach of managing equipment,

The process for which the database for accumulating two or more control information for working said equipment on the external network outside the works in which said equipment was installed is prepared,

The process which connects said equipment to the Local Area Network in said works,

The process which connects to said Local Area Network an inspection means to inspect the result of having worked said equipment,

Said external network and said Local Area Network are used. Said 1st control information which received the amount of the 1st evaluation which shows the result of having worked said equipment based on the 1st control information and said 1st control information searched for by said inspection among said two or more control information, and was this received, and said amount of the 1st evaluation, the amount of the 2nd evaluation said 1st control information searched for without conducting said inspection indicates the result of having worked said equipment based on the 2nd different control information to be -- since -- the decision process which determines control information,

How to manage the equipment characterized by having the setting process which sets the control information determined at said decision process as said equipment using said external network and Local Area Network.

[Claim 9]

The alignment unit which detects the alignment mark formed in the wafer,

The wafer stage holding said wafer,

The 1st information about said wafer obtained in an alignment parameter by driving said alignment unit and said wafer-stage as the 1st value, The 2nd information about said wafer obtained by driving said alignment unit and said wafer-stage as the 2nd value which is different from said 1st value in said alignment parameter, It has the control section which controls said alignment unit and said wafer stage based on the value of said alignment parameter determined from the inspection result required in inspecting said wafer exposed based on said 1st information,

The value of said said alignment parameter determined is an aligner characterized by what it opts for out of said 1st value and said 2nd value.

[Claim 10]

The alignment unit which detects the alignment mark formed in the wafer,

The wafer stage holding said wafer,

The 1st information about said wafer which may be processed considering an alignment parameter as the 1st value in the alignment signal acquired by driving said alignment unit and said wafer-stage,

The 2nd information about said wafer which may be processed as the 2nd value which is [signal / said / alignment] different from said 1st value in said alignment parameter, It has the storage section which memorizes the value of said alignment parameter determined from the inspection result required in inspecting said wafer exposed based on said 1st information,

The value of said said alignment parameter determined is an aligner characterized by what it opts for

out of said 1st value and said 2nd value.

[Claim 11]

For said 2nd information, said 2nd value is an aligner according to claim 9 or 10 characterized by including two or more information that it corresponds to each of two or more of these values including two or more values.

[Claim 12]

The information about said wafer is an aligner according to claim 9 or 10 characterized by the thing of a wafer scale factor, a wafer rotation, and a shift amount included for any one at least.

[Claim 13]

Said alignment parameter is an aligner according to claim 9 or 10 characterized for 1 or two or more parameters by *****.

[Claim 14]

Said alignment parameter is an aligner according to claim 9 characterized by including arrangement of the sample shot of global alignment.

[Claim 15]

Said alignment parameter is an aligner according to claim 9 characterized by including the lighting mode which illuminates said alignment mark.

[Claim 16]

It is the aligner according to claim 9 characterized by said alignment parameter containing the mark width of face as die length of said element in the alignment measurement direction including two or more elements formed in said wafer at spacing to which said alignment mark was set beforehand.

[Claim 17]

Said alignment parameter is an aligner according to claim 9 characterized by including the mark line breadth as width of face of the border line of said element including two or more elements formed in said exposed body at spacing to which said alignment mark was set beforehand.

[Claim 18]

Said alignment parameter is an aligner according to claim 10 characterized by including the processing parameter of the method which processes the detecting signal of said alignment mark.

[Claim 19]

Said processing parameter is an aligner according to claim 18 characterized by including processing window width.

[Claim 20]

Said processing parameter is an aligner according to claim 18 characterized by including the processing window center distance.

[Claim 21]

The phase of acquiring the 1st information about said wafer by detecting the alignment mark formed in the wafer considering the alignment parameter as the 1st value,

The phase of acquiring the 2nd information about said wafer by detecting said alignment mark as the 2nd value which is different from said 1st value in said alignment parameter,

The phase which exposes said wafer based on said 1st information,

The phase of inspecting said exposed this wafer and obtaining an inspection result,

It has the phase of determining the value of said alignment parameter, from said 1st and 2nd information and said inspection result, without performing exposure based on said 2nd information,

The value of said determined this alignment parameter is the exposure approach characterized by what it opts for out of said 1st value and said 2nd value.

[Claim 22]

The phase of acquiring an alignment signal by detecting the alignment mark formed in the wafer,

The phase of processing an alignment parameter for said alignment signal as the 1st value, and acquiring the 1st information about said wafer,

The phase of processing said alignment signal as the 2nd value which is different from said 1st value in said alignment parameter, and acquiring the 2nd information about said wafer,

The phase which exposes said wafer based on said 1st information,

The phase of inspecting said exposed this wafer and obtaining an inspection result,

It has the phase of determining the value of an alignment parameter, from said 1st and 2nd information and said inspection result, without performing exposure based on said 2nd information,

The value of said determined this alignment parameter is the exposure approach characterized by what it opts for out of said 1st value and said 2nd value.

[Claim 23]

The device manufacture approach characterized by having the process which exposes a wafer by the pattern of a reticle, and the process which develops the this exposed substrate using an aligner according to claim 9 or 10.

[Translation done.]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号
特開2003-197517
(P2003-197517A)

(43)公開日 平成15年7月11日(2003.7.11)

(51) Int.Cl.?

識別記号

FI

テーマコード・(参考)

H01L 21/027

G 0 3 F 7/213

H 5 F 0 4 6

G O 3 F 7/213

H01L 21/02

Z.

H0 1 L 21/02

21/30

5 1 6 Z

502G

審査請求 未請求 請求項の数 1 O.L. (全 14 頁)

(21)出願番号 特願2002-301868(P2002-301868)

(22)出願日 平成14年10月16日(2002.10.16)

(31)優先權主張番号 特願2001-319452(P2001-319452)

(32)優先日 平成13年10月17日(2001.10.17)

(33)優先権主張国 日本 (J P)

(71)出題人 000001007

キヤノン株式会社

東京都大田区下丸子3丁目30番2号

(72) 発明者 稲 秀樹

東京都大田区下丸子3丁目30番2号キヤノン株式会社内

(72)発明者 鈴木 武彦

東京都大田区下丸子3丁目30番2号キヤノン株式会社内

(74) 代理人 100090538

弁理士 西山 恵三 (外1名)

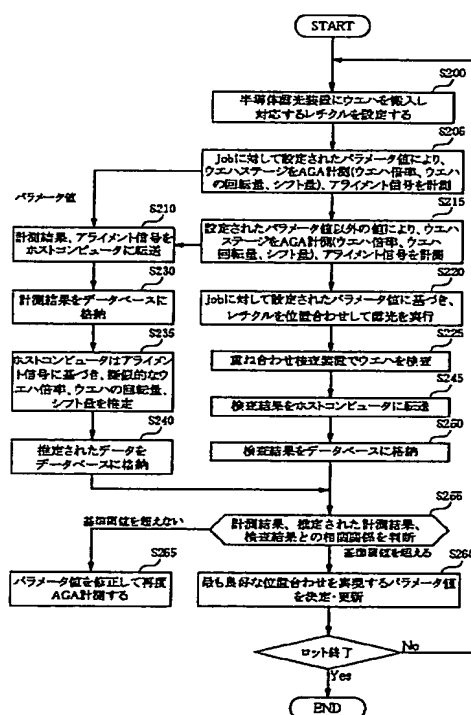
[最終頁に続く](#)

(54) 【発明の名称】 装置管理システム

(57) 【要約】

【課題】 生産性の高い装置管理を提供する。

【解決手段】 稼働中において、管理対象となる装置を管理する装置管理方法は、管理の対象となる装置を稼働させるためのパラメータを設定し（Ｓ２０５）、その設定されたパラメータに基づき、装置を稼働させて（Ｓ２２０）、装置を稼働させた結果を、その装置の稼働中において検査する（Ｓ２２５）。検査により求められる第１パラメータ値に対する稼働結果を示す第１評価量と、第１パラメータ値とは異なる第２パラメータ値（Ｓ２１５）に基づく稼働結果を示す第２評価量（Ｓ２１０、Ｓ２３０）と、からパラメータ値を決定する（Ｓ２５５、Ｓ２６０）。第１パラメータ値を、決定されたパラメータ値に更新し、その更新されたパラメータ値に基づき装置を稼働させる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 装置を管理するシステムにおいて、前記装置を稼働させるためのパラメータの値を設定する設定手段と、前記設定手段により設定される第1パラメータ値に基づき、前記装置を稼働させる稼働手段と、前記装置を稼働させた結果を検査する検査手段と、前記検査により求められる第1パラメータ値による稼働結果を示す第1評価量と、前記検査を行わずに求められる前記第1パラメータ値とは異なる第2パラメータ値による稼働結果を示す第2評価量と、からパラメータ値を決定する決定手段と、を有し、前記設定手段は、前記パラメータの値を前記決定手段により決定されたパラメータ値とし、前記稼働手段は、前記決定手段により決定されたパラメータ値に基づき前記装置を稼働することを特徴とするシステム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、産業用装置の稼働状態を管理するための装置管理システム、装置管理方法、その管理システムにおいて管理の対象となる半導体露光装置、半導体露光装置の管理方法等に関するものである。

【0002】

【従来の技術】半導体デバイスを製造する半導体露光装置においては、回路の微細化及び高密度化に伴い、原版（以下、「レチクル」という。）の回路パターンをウエハー上に、より高い解像力で投影露光することが要求されている。回路パターンの投影する際の解像力は投影光学系の開口数（NA）と露光波長に依存するので、高解像度化の方法としては、投影光学系のNAを大きくする方法や露光波長をより短波長化する方法が採用されている。後者の方法に関し、露光波長は、g線からi線に移行し、更にi線からエキシマレーザの波長に移行しつつある。現に、その発振波長が248nm又は193nmのエキシマレーザを光源とした半導体露光装置が既に実用化され使用されている。

【0003】更に現在、発振波長を更に短波長化した、波長157nmのVUV（真空紫外線）の露光方式、13nmのEUV（Extreme Ultra Violet）露光方式が次世代の露光方式の候補として検討されている。

【0004】一方、回路パターンの微細化に伴い、回路パターンが形成されているレチクルとそれが投影されるウエハーとを高精度にアライメントすることも要求されており、その必要精度は回路線幅の1/3である。例えば、現状、回路線幅の設計値180nmである場合に、アライメントの必要精度はその1/3の60nmである。

【0005】また、デバイス構造も多種多様なものが提

案され、製品化に向けて検討が行われている。パーソナルコンピュータ等の普及に伴って、微細化の牽引役は、これまでのDRAMを中心としたメモリからCPUチップに移行してきており、今後、更なるIT化に伴い、家庭内ワイヤレスLANやBluetoothと呼ばれる通信システム用デバイス、更に77GHzの周波数を利用する自動車用レーダで代表される高速道路交通システム（ITS；Intelligent Transport System）や24～38GHzの周波数を利用する無線アクセスシステム（LMDS；Local Multipoint Distribution Service）で使用されるMMIC（Millimeter-wave Monolithic Integrated Circuit）等の開発が、微細化を一層進めると考えられる。

【0006】また、半導体デバイスの製造プロセスも多種多様であり、半導体露光装置の投影光学系の焦点深度不足の問題を解決する平坦化技術として、既にW-CMP（Tungsten Chemical Mechanical Polishing）プロセスは過去のものとなりつつあり、現在はCuを使うDual Damasceneプロセスが注目されている。

【0007】また、半導体デバイスの構造や材料も多種多様であり、例えば、GaAs、InP等の化合物を組み合わせて構成したP-HEMT（Pseudomorphic High Electron Mobility Transistor）やM-HEMT（Metamorphic-HEMT）や、SiGe、SiGeC等を使用したHBT（Heterojunction Bipolar Transistor）が提案されている。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】上記のような半導体産業の現状において、半導体露光装置等の半導体製造装置を使用する上で、最適化すべき装置パラメータは、各露光方式、各製品に対応して多数存在する。この最適化すべきパラメータの数は膨大であり、しかも、これらのパラメータは互いに独立ではなく相互に密接に関係している。

【0009】従来は、デバイスメーカーの装置導入の担当者がこれらのパラメータの最適な値を試行錯誤により決定しており、この最適な値を決定するまでに膨大な時間を要していた。また、一旦パラメータの最適値が決定された後であっても、例えばプロセスエラーが発生した場合には、それに応じた製造プロセスの変更に伴って製造装置のパラメータの最適値を再度変更する必要が生じる場合があり、この場合にも膨大な時間を要していた。

【0010】また、半導体デバイスの生産においては、製造装置の立ち上げから量産の開始までに割くことができる時間は限られており、パラメータの最適値の決定の

ために割くことができる時間も当然に限られている。更に、CoO (Cost of Ownership) の観点においても製造装置の稼働時間を向上させる必要があるため、一度決定したパラメータの最適値を変更する際には、それを迅速に行う必要がある。このような状況において、多種多様な半導体デバイスを最適なパラメータ値で製造することは極めて困難であり、本来は高い歩留まりを得ることができる製造装置であっても、パラメータ値の最適化がなされないままに使用されるために、不本意な歩留まりしか得ることができず、目に見えない歩留まりの低下を招いていた。このような歩留まりの低下は、製造コストの増加や出荷量の低下を招き、競争力を低下させるという課題が有った。

【0011】

【課題を解決するための手段】本発明は、上記の背景に鑑みてなされたものであり、産業用装置を稼働させるためのパラメータの値が好適のものであるか否かを装置の使用時に判断することを可能にする装置管理システムの提供、及び、その管理の対象となる半導体露光装置、半導体露光装置の管理方法等を提供することを例示的目的とするものである。

【0012】本発明にかかる、装置管理システム、露光装置、露光装置の管理方法等は主として以下の構成からなることを特徴とする。

【0013】すなわち、本発明のうち、第1の発明は、装置を管理するシステムにおいて、前記装置を稼働させるためのパラメータの値を設定する設定手段と、前記設定手段により設定される第1パラメータ値に基づき、前記装置を稼働させる稼働手段と、前記装置を稼働させた結果を検査する検査手段と、前記検査により求められる第1パラメータ値による稼働結果を示す第1評価量と、前記検査を行わずに求められる前記第1パラメータ値とは異なる第2パラメータ値による稼働結果を示す第2評価量と、からパラメータ値を決定する決定手段と、を有し、前記設定手段は、前記パラメータの値を前記決定手段により決定されたパラメータ値とし、前記稼働手段は、前記決定手段により決定されたパラメータ値に基づき前記装置を稼働することを特徴とする。

【0014】第2の発明は、第1の発明のシステムにおいて、前記決定手段は、前記第1、第2評価量と前記装置を管理するための基準閾値との比較に基づき、該基準閾値を超える最適な稼働を実現するパラメータ値を決定することを特徴とする。

【0015】第3の発明は、第1の発明のシステムにおいて、前記装置は露光装置であり、前記検査手段は重ね合わせ検査装置であることを特徴とする。

【0016】第4の発明は、露光装置において、露光を制御するための情報を管理する管理装置と通信可能な通信手段と、前記通信手段を介して受信する前記露光を制御するための情報に基づき、前記露光装置を制御する制

御手段と、を有し、前記管理装置は、前記制御手段により制御された前記露光装置の稼働結果を示す評価量を計測する計測手段により求められる、第1の露光を制御するための情報に基づき制御された前記露光装置の稼働結果を示す第1評価量を前記通信手段を介して受信し、該第1評価量と、前記計測を行わずに求められる、前記第1の露光を制御するための情報とは異なる第2の露光を制御するための情報に基づき制御された前記露光装置の稼働結果を示す第2評価量と、から前記情報を決定し、前記制御手段は、前記決定された前記露光を制御するための情報により、前記露光装置を制御することを特徴とする。

【0017】第5の発明は、半導体デバイスの製造方法において、半導体露光装置を含む複数の半導体製造装置を工場に設置する工程と、前記複数の半導体製造装置を用いて半導体デバイスを製造する工程と、を有し、前記露光装置は、露光を制御するための情報を管理する管理装置と通信可能な通信手段と、前記通信手段を介して受信する前記露光を制御するための情報に基づき、前記露光装置を制御する制御手段とを有し、前記管理装置は、前記制御手段により制御された前記露光装置の稼働結果を示す評価量を計測する計測手段により求められる、第1の露光を制御するための情報に基づき制御された前記露光装置の稼働結果を示す第1評価量を前記通信手段を介して受信し、該第1評価量と、前記計測を行わずに求められる、前記第1の露光を制御するための情報とは異なる第2の露光を制御するための情報に基づき制御された前記露光装置の稼働結果を示す第2評価量と、から前記情報を決定し、前記制御手段は、前記決定された前記露光を制御するための情報により、前記露光装置を制御することを特徴とする。

【0018】第6の発明は、装置を管理する方法において、前記装置を稼働させるためのパラメータの値を第1パラメータ値に設定する設定工程と、前記第1パラメータ値に基づき稼働させられた前記装置の稼働結果を検査する検査工程と、前記稼働結果を示す第1評価量と、前記検査を行わずに求められる前記第1パラメータ値とは異なる第2パラメータ値による前記装置の稼働結果を示す第2評価量と、からパラメータ値を決定する決定工程と、前記決定手段により決定されたパラメータ値に基づき前記装置を稼働する工程と、を有することを特徴とする。

【0019】第7の発明は、装置を管理するシステムにおいて、前記装置が設置された工場外の外部ネットワーク上に、前記装置を稼働させるための複数の制御情報を蓄積するためのデータベースと、前記工場内のローカルエリアネットワークに前記装置を接続する手段と、前記ローカルエリアネットワークに接続され、前記装置を稼働させた結果を検査する検査手段と、前記外部ネットワーク及び前記ローカルエリアネットワークを利用して、

前記複数の制御情報のうち第1制御情報と、前記検査により求められる前記第1制御情報に基づいて前記装置を稼働させた結果を示す第1評価量とを受信し、該受信した前記第1制御情報及び前記第1評価量と、前記検査を行わずに求められる前記第1制御情報とは異なる第2制御情報に基づいて前記装置を稼働させた結果を示す第2評価量と、から制御情報を決定する決定手段と、前記決定手段により決定された制御情報を、前記外部ネットワーク及びローカルエリアネットワークを利用して、前記装置に設定する設定手段と、を有することを特徴とする。

【0020】第8の発明は、装置を管理する方法において、前記装置が設置された工場外の外部ネットワーク上に、前記装置を稼働させるための複数の制御情報を蓄積するためのデータベースを準備する工程と、前記装置を前記工場内のローカルエリアネットワークに接続する工程と、前記装置を稼働させた結果を検査する検査手段を前記ローカルエリアネットワークに接続する工程と、前記外部ネットワーク及び前記ローカルエリアネットワークを利用して、前記複数の制御情報のうち第1制御情報と、前記検査により求められる前記第1制御情報に基づいて前記装置を稼働させた結果を示す第1評価量とを受信し、該受信した前記第1制御情報及び前記第1評価量と、前記検査を行わずに求められる前記第1制御情報とは異なる第2制御情報に基づいて前記装置を稼働させた結果を示す第2評価量と、から制御情報を決定する決定工程と、前記決定工程で決定された制御情報を、前記外部ネットワーク及びローカルエリアネットワークを利用して、前記装置に設定する設定工程とを有することを特徴とする。

【0021】第9の発明は、露光装置において、ウエハーに形成されたアライメントマークを検出するアライメントユニットと、前記ウエハーを保持するウエハーステージと、アライメントパラメータを第1の値として前記アライメントユニット及び前記ウエハーステージとを駆動することにより得られる前記ウエハーに関する第1の情報と、前記アライメントパラメータを前記第1の値とは異なる第2の値として前記アライメントユニット及び前記ウエハーステージを駆動することにより得られる前記ウエハーに関する第2の情報と、前記第1の情報に基づいて露光された前記ウエハーを検査することで求められる検査結果とから、決定される前記アライメントパラメータの値に基づいて前記アライメントユニット及び前記ウエハーステージを制御する制御部と、を有し、前記決定される前記アライメントパラメータの値は、前記第1の値と前記第2の値の中から決定されることを特徴とする。

【0022】第10の発明は、露光装置において、ウエハーに形成されたアライメントマークを検出するアライメントユニットと、前記ウエハーを保持するウエハース

テージと、前記アライメントユニット及び前記ウエハーステージを駆動することにより得られるアライメント信号をアライメントパラメータを第1の値として処理し得られる前記ウエハーに関する第1の情報と、前記アライメント信号を前記アライメントパラメータを前記第1の値とは異なる第2の値として処理し得られる前記ウエハーに関する第2の情報と、前記第1の情報に基づいて露光された前記ウエハーを検査することで求められる検査結果とから、決定される前記アライメントパラメータの値を記憶する記憶部と、を有し、前記決定される前記アライメントパラメータの値は、前記第1の値と前記第2の値の中から決定されることを特徴とする。

【0023】第11の発明は、第9又は第10の発明の装置において、前記第2の値は複数の値を含み、前記第2の情報は該複数の値のそれぞれに対応する複数の情報を含むことを特徴とする。

【0024】第12の発明は、第9又は第10の発明の装置において、前記ウエハーに関する情報は、ウエハー倍率、ウエハー回転量、シフト量の少なくともいずれか1つを含むことを特徴とする。

【0025】第13の発明は、第9又は第10の発明の装置において、前記アライメントパラメータは、1又は複数のパラメータを含むことを特徴とする。

【0026】第14の発明は、第9の発明の装置において、前記アライメントパラメータは、グローバルアライメントのサンプルショットの配置を含むことを特徴とする。

【0027】第15の発明は、第9の発明の装置において、前記アライメントパラメータは、前記アライメントマークを照明する照明モードを含むことを特徴とする。

【0028】第16の発明は、第9の発明の装置において、前記アライメントマークは、予め設定された間隔で前記ウエハーに形成された複数の要素を含み、前記アライメントパラメータは、アライメント計測方向における前記要素の長さとしてのマーク幅を含むことを特徴とする。

【0029】第17の発明は、第9の発明の装置において、前記アライメントマークは、予め設定された間隔で前記被露光体に形成された複数の要素を含み、前記アライメントパラメータは、前記要素の輪郭線の幅としてのマーク線幅を含むことを特徴とする。

【0030】第18の発明は、第10の発明の装置において、前記アライメントパラメータは、前記アライメントマークの検出信号を処理する方式の処理パラメータを含むことを特徴とする。

【0031】第19の発明は、第18の発明の装置において、前記処理パラメータは、処理ウインドウ幅を含むことを特徴とする。

【0032】第20の発明は、第18の発明の装置において、前記処理パラメータは、処理ウインドウ中心距離

を含むことを特徴とする。

【0033】第21の発明は、露光方法において、アライメントパラメータを第1の値として、ウエハーに形成されたアライメントマークを検出することにより、前記ウエハーに関する第1の情報を得る段階と、前記アライメントパラメータを前記第1の値とは異なる第2の値として、前記アライメントマークを検出することにより、前記ウエハーに関する第2の情報を得る段階と、前記第1の情報に基づいて前記ウエハーを露光する段階と、該露光された前記ウエハーを検査し、検査結果を得る段階と、前記第1、第2の情報と前記検査結果とから、前記第2の情報に基づいた露光は行なわずに、前記アライメントパラメータの値を決定する段階と、を有し、該決定された前記アライメントパラメータの値は、前記第1の値と前記第2の値の中から決定されていることを特徴とする。

【0034】第22の発明は、露光方法において、ウエハーに形成されたアライメントマークを検出することにより、アライメント信号を得る段階と、前記アライメント信号をアライメントパラメータを第1の値として処理し前記ウエハーに関する第1の情報を得る段階と、前記アライメント信号を前記アライメントパラメータを前記第1の値とは異なる第2の値として処理し前記ウエハーに関する第2の情報を得る段階と、前記第1の情報に基づいて前記ウエハーを露光する段階と、該露光された前記ウエハーを検査し、検査結果を得る段階と、前記第1、第2の情報と前記検査結果とから、前記第2の情報に基づいた露光は行なわずに、アライメントパラメータの値を決定する段階と、を有し、該決定された前記アライメントパラメータの値は、前記第1の値と前記第2の値の中から決定されていることを特徴とする。

【0035】第23の発明は、デバイス製造方法において、第9又は第10の露光装置を用い、レチクルのパターンでウエハーを露光する工程と、該露光された基板を現像する工程と、を有することを特徴とする。

【0036】

【発明の実施の形態】以下、添付図面を参照しながら本発明の好適な実施の形態を説明する。

【0037】＜第1実施形態＞本実施形態にかかる装置管理システムにおいて、管理の対象を半導体露光装置とし、その露光時におけるウエハーとレチクル（マスク）の位置合わせ（アライメント）を最適化する管理方法を図1及び図2を用いて説明する。

【0038】尚、本発明にかかる管理システムのうち、半導体露光装置におけるアライメント管理（アライメントパラメータ値の最適化）システムをOAPシステム（Optimization for Alignment Parameter in volume production）と呼ぶ。本明細書中においてパラメータとして記載されているものは、一般的なパラメータ

に限定されるものではなく、サンプルショットの配置、アライメントマークに対する照明方法等の条件といった、直接数値とはならないようなものも包含するものである。

【0039】図1は、アライメントパラメータ値を最適化するOAPシステムの構成を示す図であり、半導体露光装置1、2と重ね合せ（アライメント）検査装置3と、データベース5が、LAN6によりホストコンピュータ（PC/WS）4に接続している。

【0040】ホストコンピュータ4は、LAN6を介して、半導体露光装置1、2及び重ね合せ検査装置3と双方向にデータの送受が可能であり、半導体露光装置1、2及び重ね合せ検査装置3の装置群をそれぞれ制御することができる（図1では、半導体露光装置は2台であるがもちろん1台でも2台より多い数の半導体露光装置がLAN6に接続されていてもよい）。データベース5には、例えば、図4のように、アライメント信号、重ね合せ検査結果、アライメントマークに関する情報、照明モード、ショット配置、ウエハー倍率、ウエハーの回転量、シフト量等、アライメントに関する条件とその条件に基づいてアライメントマークの位置検出を行った際の位置検出結果（アライメント結果）とその位置検出に基づいて露光した場合の実際の重ね合わせ検査結果に関するデータが、条件1として格納されている。

【0041】データベース5には、アライメント条件（アライメントマークに関する情報、照明モード、ショット配置等）とその条件に基づくアライメント結果（ウエハー倍率、ウエハーの回転量、シフト量等のウエハーに関する情報）の組み合わせ（条件1、2、・・・n）が複数組格納されており（図5）、これらのデータベースのデータを参照して、所望の重ね合わせ結果を得るために最も適したアライメント条件（パラメータ値）を選択することが可能となる。

【0042】ホストコンピュータ4は、パラメータ値の設定とその設定に基づく露光の結果の適否を判断する上で、これらのデータを参照しつつ、機器のアライメントパラメータを最も望ましい露光結果が得られる値に更新していく（アライメントパラメータ値の最適化）。最適化する対象となるアライメントパラメータとしては、例えば、アライメントマークのマーク線幅、アライメントマークのマーク幅、アライメントマークのマーク要素間隔、グローバルアライメントの際のサンプルショット配置、アライメント光学系の照明モード（中心波長、波長幅、 σ ）、信号処理ウインドウ幅、信号処理ウインドウ中心距離等がある。

【0043】図6は、図1の半導体露光装置1の全体的な構成を説明する図である。この半導体露光装置1は、レチクル10のパターンをウエハー20に露光するものである。

【0044】同図において、602はレーザー光源であ

る。ここで発光した露光光としてのレーザー光は、照明光学系615により成形されてレチクル10のパターンを照明する。

【0045】レチクル10は、図6におけるx-y平面内をレチクル走査方向に移動可能なステージ614上に保持されている。613は所定の縮小倍率を有する投影系である。照明光学系615を介して照明されたレチクル10のパターンは、投影系613によりウエハー20の一つのショット領域に投影され、ウエハー20はそのパターンで露光される。ウエハー20には、レジスト（感光体）が塗布されており、露光により潜像が形成される。このウエハー20はウエハーチャック612を介してウエハーステージ611に載置されている。617はアライメントユニット（アライメントスコープ）であり、ウエハー20に形成された図9に示すようなアライメントマーク30を検出することができる。

【0046】ウエハーステージ611は、載置したウエハー20をステージの面内（x軸、y軸方向）、上下（z軸方向）、及び各軸まわりの傾き、回転の方向に移動し、位置決め制御が可能である。ウエハーステージ611のz軸方向における位置決め制御により、ウエハー20上に投影系613の焦点が合わせられる。

【0047】なお、レチクルステージ614、ウエハーステージ611の移動及び位置決め制御は、ステージの位置、姿勢の情報を不図示のセンサーにより測定し、この位置情報に基づいて行われる。

【0048】また、レチクルステージ614と、ウエハーステージ611とは、それぞれ制御部640と接続されており、リアルタイムにデータを授受することで同期制御が可能である。また、レーザー光源602も同様に制御部640に接続されており、発光のタイミングと各ステージ614、611の移動と同期した制御が可能である。

【0049】以下、図9を参照して、アライメントマークの位置計測の原理について説明する。ここで、図9は、アライメントユニット617の主要構成要素を示すブロック図である。光源918からの照明光は、ビームスプリッタ919で反射し、レンズ920を通り、ウエハー20上のアライメントマーク30を照明する。アライメントマーク30からの回折光はレンズ920、ビームスプリッタ919、レンズ921を通り、ビームスプリッタ922で分割され、それぞれCCDセンサー923、924で受光される。ここで、アライメントマーク30は、レンズ920、921により100倍程度の結像倍率で拡大され、CCDセンサー923、924に結像される。CCDセンサー923、924はそれぞれ、アライメントマーク30のX方向の位置計測用、アライメントマーク30のY方向の位置計測用になっており、一方のセンサーを他方のセンサーに対して、光軸まわりに、90度回転させて設置している。

【0050】X方向とY方向の計測原理は同じなので、以下はX方向の位置計測について説明する。まず、位置計測用のアライメントマーク30について説明する。図10Aに示すように、本実施形態のアライメントマーク30は、アライメント計測方向（X方向）に4μm、非計測方向（Y方向）に30μmの短冊型の位置検出用マーク（アライメントマークの「要素」と呼ぶ場合もある。）32が、X方向に予め設定された間隔（L=20μm）で複数本（図10Aにおいては4つ）並んでいる。図10Bに示すように、要素32の断面構造はエッチング処理によって凹形状をしており、また、要素32上には図示しないレジストが塗布されている。この複数の位置検出用マーク32に照明光を照射して得られる反射光をCCDセンサー923及び924によって受光し、光電変換したアライメント信号を図11に示す。図11に示す4本のマーク信号に適切な信号処理を施し、それぞれの要素位置（図11の左から順にM1、M2、M3、M4）を検出する。また、それぞれの要素の間隔（図11の左から順にL1、L2、L3）を以下「マーク要素間隔」と呼ぶことにする。

【0051】次に、レチクル10とウエハー20との位置合わせを制御するためのアライメントパラメータ値を最適化する手順を図2に示す。

【0052】まず、ステップS200で、レチクルの回路パターンをウエハー上に投影し露光するJOBの準備として、半導体露光装置1内に、露光を行うウエハー20を搬入し、それに対応するレチクル10をその装置内に設定する。

【0053】次に、このJOBに対してウエハーとレチクルとを位置合わせするためにアライメントパラメータを特定の値に設定し（半導体露光装置1中の不図示の記憶部（メモリ）に記憶させてもよい）、この設定されたパラメータ値によりアライメントユニット617及びウエハーを保持するウエハーステージ611を駆動して位置等に関する情報を計測する（ステップS205）。ウエハーステージ611の位置計測センサーとして、不図示のレーザー干渉計が備えられ、アライメントユニット617からのアライメントマークの位置情報とレーザー干渉計の出力とに基づき、ウエハーステージ上のウエハーの位置（シフト量）、ウエハーの回転量、ウエハー倍率等の計測が行われる。この計測はよく知られているAGAの手法で行われる。AGA（Advanced Global Alignment）とは、レーザー干渉計付のXYステージ精度頼りでウエハーの位置計測を行うグローバルアライメントのことで、ウエハーのウエハー倍率、ウエハー回転、シフト量を求めるとともに、異常値の取り除き等の統計処理を行うものである。

【0054】これらの計測結果と、その計測結果を導出するプロセスにおいて測定される信号群（以下、「アライメント信号」という。）とは、通信ユニット（ADU

L) 650 (図6) を介してホストコンピュータ4に転送される(ステップS210)。半導体露光装置1の本体は、AGA計測とアライメント信号の検出を管理し、そのデータをホストコンピュータ4に通信するための通信ユニット(ADUL: Alignment Data Up Load)を備えるものとする。この通信ユニットを利用することにより、ホストコンピュータ4との間でデータの授受が可能となり、ホストコンピュータ4側で管理された装置を制御するためのパラメータ値を受信して、制御部640は装置を制御することが可能である。

【0055】次に、ステップS205で設定された、そのJOBに対するパラメータ値以外のパラメータ値により、再びAGA計測を行い、ウエハー倍率、ウエハー回転量、シフト量、及びアライメント信号を計測し(ステップS215)、その計測結果をホストコンピュータ4に転送する(ステップS210)。

【0056】ここで、JOBに対するパラメータ値以外のパラメータ値とは、不図示のデータ入力インタフェースから個別に入力される変数値でもよく、あらかじめデータベース5に格納されているデータを利用してもよい。

【0057】尚、ステップS205、S215において行ったAGA計測において、検出されるアライメント信号は、ウエハー倍率、回転量、シフト量の導出のための信号に限られるものではなく、AGA計測において付随する他の信号を含むものとする。

【0058】ステップS205、およびS215においてデータを全て取り終えたら、ステップS205において得られたアライメント結果(ウエハー倍率、回転量、シフト量)に基づき、ウエハーとレチクルとを位置合わせして、露光を実行する(ステップS220)。

【0059】ステップS220で露光したウエハーを現像し、その現像されたウエハーを重ね合わせ検査装置3で検査する(ステップS225)。この重ね合わせ検査装置3による検査結果により、ステップS205において得られたアライメント結果が、実際のウエハー倍率、回転量、シフト量に近いものか否かが分かる。より具体的には、この検査結果が良好であれば、ステップS205において得られたアライメント結果は、実際のウエハー倍率、回転量、シフト量に近いことがわかり、ステップS205で設定されたパラメータ値が良好なものであることがわかる。逆に、この重ね合わせ検査結果が悪いものであれば、ステップS205において得られたアライメント結果は、実際のウエハー倍率、回転量、シフト量と異なるものであることがわかり、ステップS205で設定されたパラメータ値が適したものであることがわかる。

【0060】一方、ホストコンピュータ4は、ステップS205、ステップS215におけるAGA計測により

得られたウエハー倍率と、ウエハーの回転量、シフト量等のアライメント結果やアライメント信号をデータベース5に格納する(ステップS230)。

【0061】更に、ホストコンピュータ4はステップS205及び又はステップS215におけるAGA計測で検出したアライメント信号に、ステップS205で設定されたJOBに対するパラメータ値以外のパラメータ値により、信号処理を行って、疑似的なウエハー倍率、ウエハー回転量、シフト量を得て(ステップS235)、それをデータベース5に格納する(ステップS240)。ステップS235では、アライメント信号を計測する際に使わないパラメータの値を変更しており、そのパラメータとしては、アライメント信号の処理の際に、使用する信号帯域を限定する有効信号処理ウィンドウ幅がある。図12Cは、図11のアライメント信号のM1の一部分を拡大したものである。このアライメント信号を処理して、ウエハー倍率、ウエハー回転量、シフト量等のアライメント結果を得るのであるが、その際に、有効な信号として得る部分を表す有効信号処理ウィンドウ幅WWやそのウィンドウの中心とアライメント信号の中心との距離(処理ウィンドウ中心距離)WCなどを変えると得られるウエハー倍率、ウエハー回転量、シフト量が変わってくる。従って、これらの信号処理ウィンドウ幅WWや信号処理ウィンドウ中心距離WCもアライメントパラメータとなり得るのである。

【0062】重ね合わせ検査装置3で検査された結果は、ホストコンピュータ4にデータ転送され(ステップS245)、先のステップS230、S240で格納されたデータ及び各々に対応するパラメータ値、と対応した形で、データベース5に格納される(ステップS250)。

【0063】ステップS255において、ホストコンピュータ4は、AGA計測により求められたアライメント結果(ステップS205およびS215で得られたウエハー倍率、ウエハー回転量、シフト量)と、アライメント信号から疑似的に求められたアライメント結果(ステップS235で得られたウエハー倍率、ウエハー回転量、シフト量)、そして、重ね合わせ検査結果との相関関係を判断し、現状設定されているパラメータ値(ステップS205で設定されたJOBに対するパラメータ値)が最適な露光結果を与えるか否かを判断する。具体的には、ステップS205で得られたアライメント結果(A)(計測結果)を基準として、ステップS215で得られたアライメント結果(B)(計測結果)、ステップS235で疑似的に得られたアライメント結果(C)(推定された計測結果)を表し(つまり、結果(B)から結果(A)を引いたものと結果(C)から結果(A)を引いたものを計算)、ステップS225で得られた重ね合わせ検査結果が良ければ現状設定されているパラメータ値が最適であることが分かるし、その重ね合わせ検

査結果が結果(B)から結果(A)を引いたものに一番近ければステップS215で設定したパラメータが最適であることが分かり、その重ね合わせ検査結果が結果

(C)から結果(A)を引いたものに一番近ければステップS235で使ったパラメータが最適であることが分かる(なお、これは図2に示しておらず、本実施形態では実行していない)。

【0064】また、具体的な、他のやり方としては、ホストコンピュータ4に重ね合わせ検査結果が妥当か否かを判断するために基準閾値を有しておき、(i)アライメント結果(A)に基づきアライメントが実行され、実際に露光された結果としての重ね合わせ検査結果、(ii)アライメント結果(B)に基づき、もし露光された場合に発生するであろう重ね合わせの誤差、(iii)アライメント結果(C)に基づき、もし露光された場合に発生するであろう重ね合わせの誤差、の(i)~(iii)が、閾値としての重ね合わせ許容値内にあるかどうかを判断する。(なお、この(ii)、(iii)は実際に露光された結果としての重ね合わせ検査結果から、結果(B)から結果(A)を引いたもの、結果(C)から結果(A)を引いたもの、のそれぞれを引いてやることによっても分かる。)

【0065】ホストコンピュータ4は、(i)~(iii)のうち、この基準閾値を超える(許容値内に収まる)結果を実現するものに対応するアライメントパラメータ値をデータベース5から抽出し、そのパラメータ値を、最適な露光結果を与えるものと判断する。また、ホストコンピュータ4は、基準閾値を超える結果を実現するものが複数ある場合は、その中から最も良い結果(重ね合わせ結果)を与えるものに対応するパラメータ値を最適なパラメータ値として決定し、以降のJOB(新しいロット若しくは新しいウエハー)に対して、そのパラメータ値を設定する(ステップS260)。

【0066】ステップS255において、基準閾値を超える結果を実現するものが無い場合は、ホストコンピュータ4は、パラメータ値をステップS025、ステップS215、ステップS235において設定しなかったものに設定して、再度AGA計測を行ない、基準閾値を超える結果を実現するものを探索する(ステップS265)。

【0067】以上の手順を繰り返すことで、プロセスの変動、露光条件、露光対象の切り替えが発生する場合においても、初期(あるいは先行する)ロット(あるいは先行するウエハー)でデータが収集され、その収集されたデータに基づき、最適なアライメントパラメータ値を選択することができ、次期ロット(あるいは後続のウエハー)では、この最適化されたパラメータ値を半導体露光装置に逐次反映して使用することが可能となる。

【0068】なお、以上のパラメータの最適化作業において、複数のパラメータを最適化の対象にし、ステップ

S205とステップS215(やステップS235)でその値を変えても良い。また、ステップS215で、複数の異なるパラメータ値で複数回AGA計測を行い、複数のアライメント信号と複数のアライメント結果を得ることとしても良いし、ステップS235において、複数の異なるパラメータ値でアライメントの信号処理を複数回行い、複数のアライメント結果を得ることとしても良い。

【0069】図2に示す処理手順によれば、特別なウエハーを準備して、量産行為と別に検討を行うことなく、量産のプロセスの中で最適なパラメータ値を求め設定することを可能とするものであり、生産性を落とすことなく、半導体露光装置の実効性能を向上させることが可能となる。

【0070】以上の説明では、ステップS235でアライメント信号を計測する際に使わないパラメータ(信号処理ウィンドウ幅、信号処理ウィンドウ中心距離等)の値を変更してウエハー倍率、ウエハー回転量、シフト量を擬似的に得たが、ステップS215でそれを行っても良い(その際には、ステップS235とステップS240は不必要である)。

【0071】また、アライメント信号を計測する際に使うパラメータの値だけを最適化したい場合には、ステップS235とステップS240を実行しなくても良い。また、アライメント信号を計測する際に使わないパラメータの値だけを最適化したい場合には、ステップS215を実行しなくても良い。

【0072】なお、上記のアライメントパラメータは、図12Aに示すように、ショットAからショットLまでの組み合わせを考慮したグローバルアライメントのサンプルショット配置を含む。ここで、「グローバルアライメント」とは、位置情報による推定計算に基づいてウエハーステージを露光位置に移動するアライメント方式である。図12Aは、ウエハー20上のAGAサンプルショット位置を示す概略図である。

【0073】また、アライメントパラメータは、マーク要素32の幅や線幅も含む。図10に示すアライメントマーク30のマーク要素32は凹んでいるが、最近のプロセスではウエハー表面の凹みをできるだけなくすために、外形線だけを凹ませるマーク要素32が採用されている。このため、図12Bに示すように、アライメント計測方向におけるマーク要素32の長さとしてのマーク幅MLや、マーク要素32の輪郭線の幅としてのマーク線幅MLWも、アライメントパラメータとなり得る。ここで、図12Bは、マーク要素32の概略平面図である。

【0074】また、上記説明においては産業用装置として半導体露光装置におけるアライメントの最適化を管理の対象として説明してきたが、産業用装置の管理はこれに限定されるものではなく、例えば、CMP装置等のボ

リシング用の装置に対して適用しても良いし、半導体露光装置における種々の構成要素、例えば、ウエハーフォーカス機能に関して適用することも可能である。また、重ね合わせ検査装置に対しても、例えば電子走査顕微鏡SEMを基準として、その較正を行うための変数の最適化を行うことも同様に可能である。

【0075】以上説明したように、本実施形態にかかる装置管理システム及びその管理の工程によれば、パラメータ値の最適化が容易となり、高い生産性を維持して装置を使用することが可能となり、CoO (Cost of Ownership) の優れた装置管理を提供することができる。

【0076】装置管理システム及びその管理工程により管理された露光装置は、高い実効性能を発揮することが可能であり、生産性、歩留まり率を向上させることが可能となる。

【0077】＜第2実施形態＞産業用装置からの操作結果を遠隔地において受信して、管理パラメータを最適化して、その機器に設定する第2実施形態を説明する。

【0078】図3は、第2実施形態を説明する図である。半導体露光装置は、半導体製造メーカー（図3の場合は、半導体製造メーカーであるA社、B社、C社）に設置され、生産に使用されるが、装置を管理するパラメータの最適化は、半導体製造メーカー（装置のユーザー）が行ってもよいし、半導体製造装置メーカー、又は、コンサルタントであるベンダーが行っても有効に結果を得ることができる。

【0079】ベンダーがパラメータの管理を行った方が、半導体露光装置の情報としてユーザー（半導体製造メーカーであるA社、B社、C社）に開示されていないものも多々存在する場合もあり、より良い結果を得ることができる場合もある。

【0080】もし、ベンダーがパラメータの最適化を行う場合には、そのデータ処理やデータベースの作成は、半導体露光装置の設置されている半導体製造メーカー側で行う必要はなく、むしろインターネット回線、専用回線などデータ通信ネットワークを使用して遠隔地において、機器情報を受信して、ベンダー独自のデータベースを活用して、最適なパラメータにチューニングして、このパラメータを再びデータ通信ネットワークを介して、機器に再設定することも可能である。

【0081】図3は、半導体露光装置を含む半導体製造装置を例として、装置管理システムの構築例を示す図であり、半導体露光装置を含む装置群を稼働させて半導体デバイスを製造する複数の工場21、22、23等と、その工場群の遠隔地に位置するベンダー25とをインターネット又は専用回線等のデータ通信ネットワーク28を介して接続することにより構成される。

【0082】各工場21、22、23には、それぞれ産業用装置24a-c、24d-f、24g-iとその機

器を管理する管理装置25a-c、その管理装置を介して産業用装置を操作する工場側操作装置（第1の操作装置）26a-cが設置されている。管理対象の産業用装置としては、例えば、半導体露光装置、CVD装置、エッチング装置、CMP装置、レジスト塗布装置、現像装置、アッシング装置及び検査装置等の半導体製造装置が含まれるが、本発明の趣旨は、ここで列挙された装置に限定されるものではない。

【0083】工場側操作装置26a-cは、管理装置25a-cを介して産業用装置24a-iを操作することができる。

【0084】尚、図3においては、産業用装置24a-iと工場側操作装置26a-cと、管理装置25a-cとをそれぞれ別個の構成としているが、産業用装置24a-i、管理装置25a-c及び工場側操作装置26a-cの全部又は一部は一体化されていてもよい。工場側操作装置26は、典型的には、産業用装置24の各種の動作状態を監視したり、パラメータを確認したりするためのモニタ、産業用装置24を操作するための情報（例えば、パラメータ、コマンド、プログラム等）を入力するための入力手段として機能し、工場側操作装置の動作を制御する操作プログラム等を実行して機器を制御する。

【0085】各工場側には、工場用データベース（35a、35b、35c）を備え、例えば、産業用装置の操作の履歴や産業用装置に対して工場側で設定したパラメータ等の各種の情報のうちベンダー25側に対して秘密にしたい情報を格納するために使用される。通常は、管理装置26(a-c)は、ベンダー25側（即ち、ベンダー側操作装置30）による工場側メモリへのアクセスを禁止するが、工場側から与えられる許可に従って、工場側メモリに格納された情報の全部又は一部に対して、ベンダー25側によるアクセスは許可される。

【0086】工場21、22、23の遠隔地に位置するベンダー25には、ベンダー側操作装置（第2の操作装置）30が設置されている。ベンダー側操作装置30は、データ通信ネットワーク28を介して工場21の管理装置26a、工場22の管理装置26b、工場23の管理装置26cとに接続されており、各管理装置を介して産業用装置24a-iを遠隔的に操作し、その動作状態を示す情報を得ることができる。

【0087】ベンダー25が、データ通信ネットワーク28を介して受信する情報は、各工場において、個別に管理されている産業用装置を制御するための情報、動作状態を評価するための計測データが含まれる。

【0088】ベンダー25は、例えば、ベンダー25内において、A社工場21における産業用装置24a-cに関する制御情報や、その制御情報に基づく、装置の稼働結果を示す評価値を受信して、その制御情報が適切なデータであるか否か、判断し、適切でなければ、最も適

切な装置の稼働を実現するための制御情報を決定して、その決定した制御情報をデータ通信ネットワーク28を介してA社工場21に配信して、A社管理装置26a、操作装置25aにより変更されたパラメータを産業用装置24a-cに設定し、管理することが可能となる。

【0089】ベンダー側操作装置30は、パーソナルコンピュータやワークステーションで構成され、第1実施形態の図2で説明したように、機器パラメータの最適化のための処理を実行することができる。

【0090】データ通信ネットワーク28を利用した通信は、パケット通信プロトコル(TCP/IP)に従うものであり、ある会社内であればLANの構成となり、社外間の通信の場合にはInternetを使用する構成となる。例えば半導体露光装置におけるアライメント管理において、アライメント信号は、このデータ通信ネットワーク28を通してベンダー25側に転送され、ベンダー側操作装置30で処理することができる。

【0091】ベンダー側操作装置30は、典型的には、産業用装置24の動作状態を監視したり、パラメータを確認したりするためのモニタ、産業用装置を操作するための情報(例えば、パラメータ、コマンド、プログラム等)を入力するための入力部と、ベンダー側操作装置30の動作を制御する操作プログラム等やパラメータの最適化判断のためのデータベース27を含んでいる。

【0092】ベンダー側データベース27は、例えば、産業用装置24a-iの操作の履歴や産業用装置24に対してベンダー25側で設定したパラメータ等の各種の情報のうち工場21側に対して、ノウハウとして開示しない固有の技術情報を格納するために使用される。通常は、工場側から、このベンダーメモリに対するアクセスは禁止されるが、必要に応じてベンダー25側から与えられる許可に従って、ベンダー側メモリに格納された情報の全部又は一部に対して、工場25からのアクセスは許可される。

【0093】ベンダー側操作装置30は、産業用装置24a-iを管理する者が機器を稼働させるための条件を設定する管理者設定部と、管理システムを制御する管理プログラム、工場側データベース35a-c及びベンダー側データベース27へのアクセスを制御する情報制御部と、並びに、工場側操作装置25a-c及びベンダー側操作装置30からの指示に従って産業用装置を動作させ、更に、その動作に基づく、動作情報を収集して、より最適な稼働条件を、データベース27に格納されている情報に基づき選択して、工場側の機器にこの最適な稼働条件を設定することができる。

【0094】以上説明したように、本実施形態にかかる装置管理システム及び方法によれば、遠隔地において、各機器に要求される性能を最も高い水準で満たす条件を決定し、その結果をネットワーク28を介して各工場に配信し、各機器に設定することにより、機器動作を固定

的なパラメータで管理するのではなく、稼働中においてチューニングして、変更の結果を以後の稼働に反映した管理が可能となる。

【0095】<第3実施形態>次に上記において説明した露光装置及びその装置管理システムを利用した半導体デバイスの製造プロセスを説明する。図7は半導体デバイスの全体的な製造プロセスのフローを示す。ステップ1(回路設計)では半導体デバイスの回路設計を行う。ステップ2(露光制御データ作製)では設計した回路パターンに基づいて露光装置の露光制御データを作製する。一方、ステップ3(ウエハー製造)ではシリコン等の材料を用いてウエハーを製造する。ステップ4(ウエハプロセス)は前工程と呼ばれ、上記用意したマスクとウエハーを用いて、リソグラフィ技術によってウエハ上に実際の回路を形成する。次のステップ5(組立て)は後工程と呼ばれ、ステップ4によって作製されたウエハーを用いて半導体チップ化する工程であり、アッセンブリ工程(ダイシング、ボンディング)、パッケージング工程(チップ封入)等の組立て工程を含む。ステップ6(検査)ではステップ5で作製された半導体デバイスの動作確認テスト、耐久性テスト等の検査を行う。こうした工程を経て半導体デバイスが完成し、これを出荷(ステップ7)する。例えば、前工程と後工程はそれぞれ専用の別の工場で行われてもよく、この場合、これらの工場毎に上記において説明した遠隔における装置管理システムによって装置の管理がなされる。また前工程工場と後工程工場との間でも、インターネットまたは専用線ネットワークを介して装置管理のための情報がデータ通信されてもよい。

【0096】図8は上記のウエハプロセスの詳細なフローを示す。ステップ11(酸化)ではウエハーの表面を酸化させる。ステップ12(CVD)ではウエハー表面に絶縁膜を成膜する。ステップ13(電極形成)ではウエハー上に電極を蒸着によって形成する。ステップ14(イオン打込み)ではウエハーにイオンを打ち込む。ステップ15(レジスト処理)ではウエハーに感光剤を塗布する。ステップ16(露光)では上記説明した露光装置によって回路パターンをウエハーに描画(露光)する。ステップ17(現像)では露光したウエハーを現像する。ステップ18(エッチング)では現像したレジスト像以外の部分を削り取る。ステップ19(レジスト剥離)ではエッチングが済んで不要となったレジストを取り除く。これらのステップを繰り返し行うことによって、ウエハー上に多重に回路パターンを形成する。各工程で使用する製造機器は上記において説明した遠隔地における装置管理システムによって管理がなされているので、種々の生産仕様においても、生産性を落とすことなく、装置管理のパラメータを設定することが可能で、従来に比べて半導体デバイスの生産性を向上させることができる。

【0097】以上、本発明の好ましい実施例を説明したが、本発明はこれらに限定されずその要旨の範囲内で様々な変形や変更が可能である。

【0098】

【発明の効果】以上説明したように、本発明にかかる装置管理システム及び方法によれば、装置の稼動時にパラメータ値の最適化が可能となり、高い生産性を維持して装置を使用することが可能となり、CoO (Cost of Ownership) の優れた装置管理を提供することができる。

【0099】装置管理システム及び方法により管理された露光装置は、高い実効性能を発揮することが可能であり、生産性、歩留まり率を向上させることが可能となる。

【0100】また、遠隔地において、各機器に要求される性能を最も高い水準で満たす条件を決定し、その結果をデータ通信ネットワークを介して各工場に配信し、各装置に設定することにより、装置動作を固定的なパラメータで管理するのではなく、稼動中においてチューニングして、変更の結果を以後の稼動に反映した管理が可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施形態にかかり、半導体露光装置のアライメントパラメータの値を最適化するシステムの構成を示す図である。

【図2】本発明の実施形態にかかり、レチクルとウエハーとの位置合わせを制御するためのアライメントパラメータの値を最適化する手順を示すフローチャートである。

【図3】本発明の実施形態にかかり、産業用装置の管理をベンダーが遠隔地において行うシステムの構築例を示す図である。

【図4】機器管理用のパラメータを格納するデータベ

スの構成例を示す図である。

【図5】機器管理用のパラメータを格納するデータベースの構成例を示す図である。

【図6】本発明の実施形態にかかり、産業用装置の管理の対象例である半導体露光装置の全体的な構成を説明する図である。

【図7】本発明の実施形態にかかり、露光装置によるデバイスの製造プロセスのフローを説明する図である。

【図8】本発明の実施形態にかかり、露光装置によるウエハプロセスを説明する図である。

【図9】アライメントユニット617の主要構成要素を示すブロック図である。

【図10】アライメントマーク30の図である。

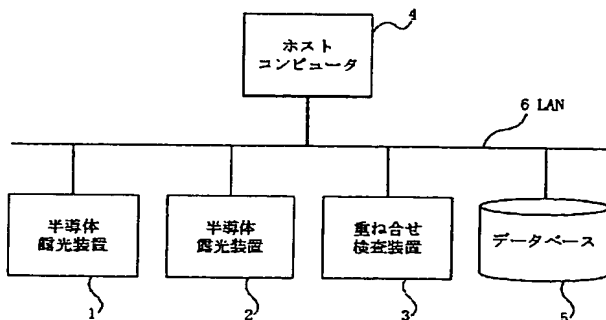
【図11】アライメント信号を表す図である。

【図12】ウエハー20上のAGAサンプルショット位置を示す概略図、マーク要素32の概略平面図、及び図11のアライメント信号の一部分を拡大した図である。

【符号の説明】

- 1 半導体露光装置
- 2 半導体露光装置
- 3 重ね合わせ検査装置
- 4 最適化をコントロールするPC
- 5 データを格納するデータベース
- 6 LAN
- 11 Job設定変数で計測を行う処理部
- 21 A社工場
- 22 B社工場
- 23 C社工場
- 25 ベンダー
- 27 ベンダー側データベース
- 28 データ通信ネットワーク
- 30 ベンダー側操作装置

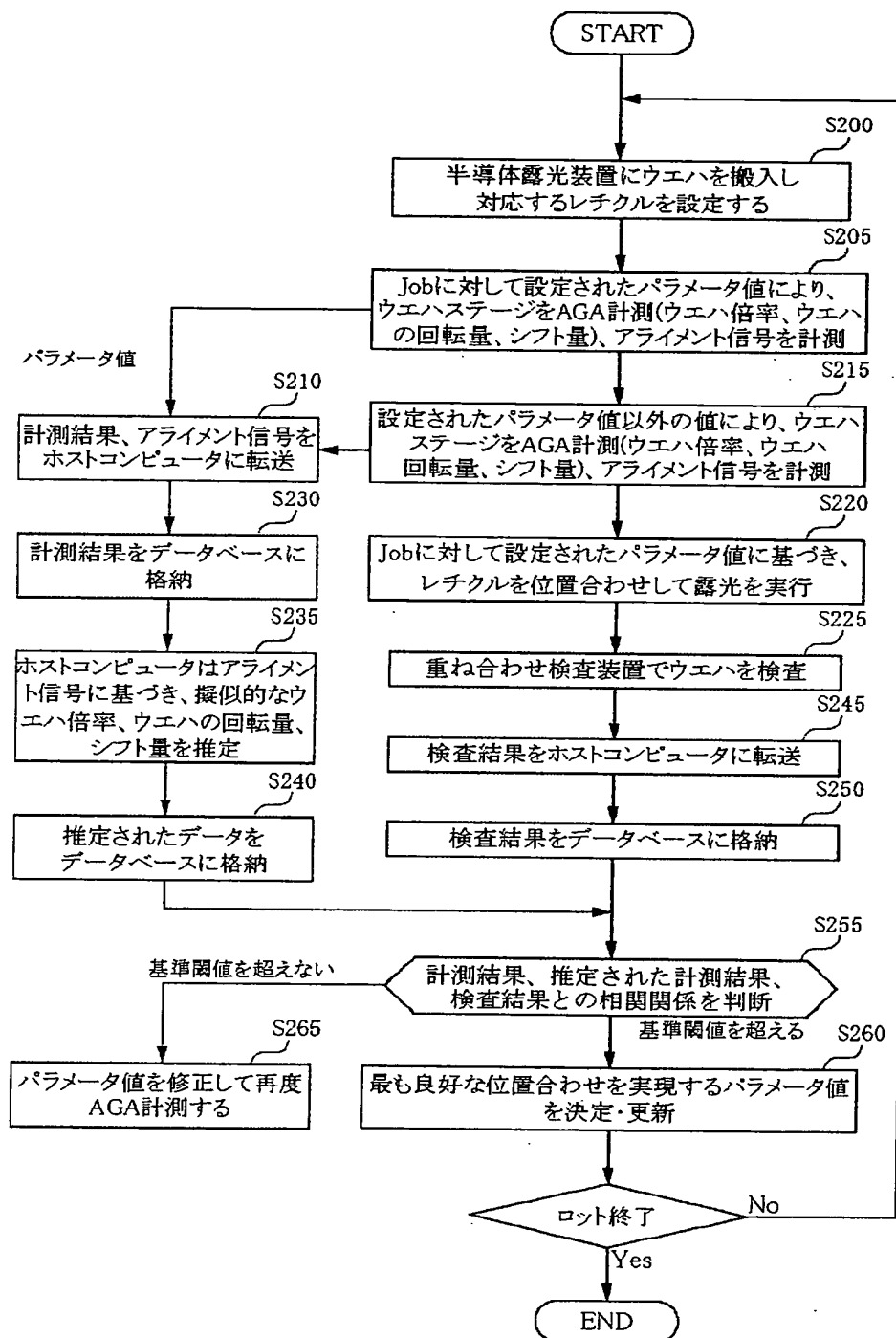
【図1】



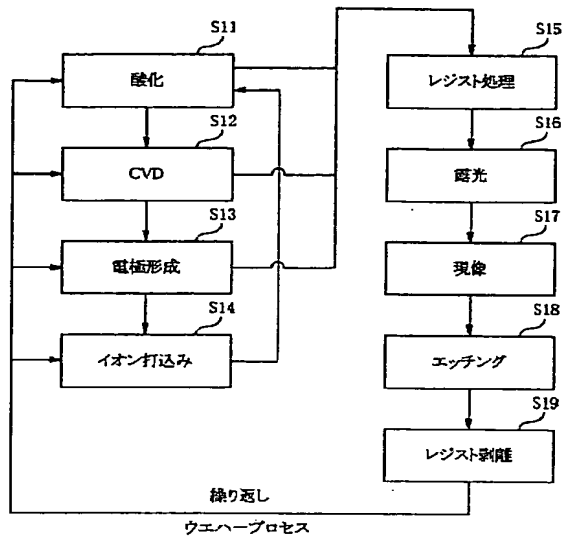
【図5】

条件1	アライメント条件1
	アライメント結果1
条件2	アライメント条件2
	アライメント結果2
条件n	アライメント条件n
	アライメント結果n

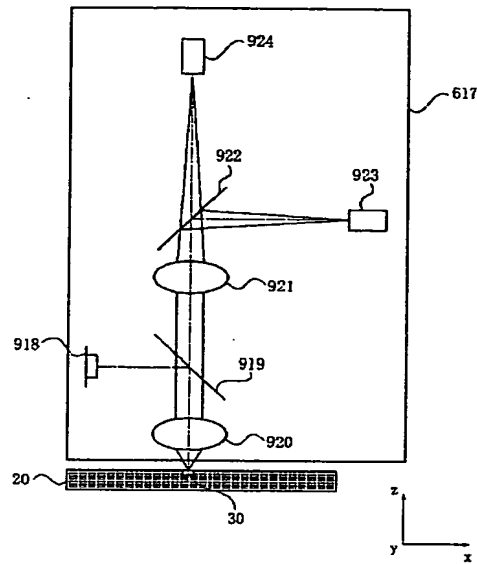
【図2】



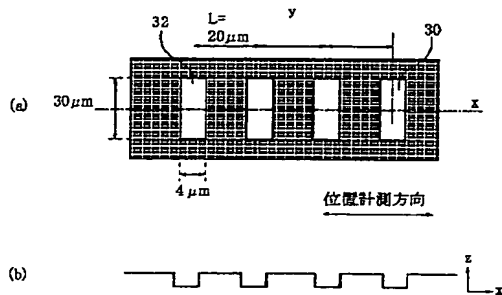
【図8】



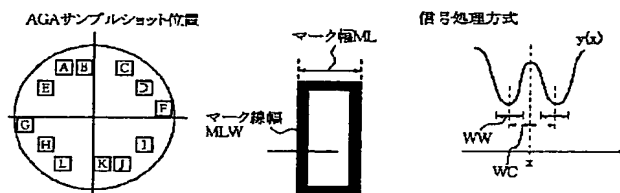
【図9】



【図10】



【図12】



フロントページの続き

(72)発明者 千徳 孝一
東京都大田区下丸子3丁目30番2号キャ
ン株式会社内

(72)発明者 松本 隆宏
東京都大田区下丸子3丁目30番2号キャ
ン株式会社内

(72)発明者 大石 哲
東京都大田区下丸子3丁目30番2号キャ
ン株式会社内

Fターム(参考) 5F046 AA28 BA03 DA11 DD06 FC04

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record.**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☒ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.